



**TESIS - PM147501**

**PEMODELAN SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN  
PEMELIHARAAN ASET IRIGASI DENGAN SIG DAN  
FUZZY AHP**

**RIFANDRY FITRA  
9112202813**

**DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc.**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK  
PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015**



**TESIS - PM147501**

**DECISION MAKING SYSTEM MODELING OF IRRIGATION  
ASET MAINTENANCE WITH GIS AND FUZZY AHP**

**RIFANDRY FITRA  
9112202813**

**SUPERVISOR  
Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc.**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK  
PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015**

**PEMODELAN SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN  
PEMELIHARAAN ASET IRIGASI DENGAN SIG DAN FUZZY  
AHP**


**Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Manajemen Teknologi (MMT)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :**

**RIFANDRY FITRA  
NRP 9112202813**

**Tanggal Ujian : 27 Mei 2015  
Periode Wisuda : September 2015**

Disetujui oleh :

  
**1. Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc.  
NIP. 19650518 199203 1 003**

**(Dosen Pembimbing)**

  
**2. Prof. Dr. Drs. Mohammad Isa Irawan, M.T.  
NIP. 19650518 199203 1 003**

**(Dosen Penguji)**

  
**3. Erma Suryani, ST, MT, PhD  
NIP. 19700427 200501 2 001**

**(Dosen Penguji)**

**Direktur Program Pascasarjana,**

  
**Prof. Dr. Ir. Adi Suprijanto, M.T.  
NIP. 19640405 199002 1 001**

**\*Halaman ini sengaja dikosongkan\***

# **PEMODELAN SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMELIHARAAN ASET IRIGASI DENGAN SIG DAN FUZZY AHP**

Nama : Rifandry Fitra, ST  
NRP : 9112202813  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc.

## **ABSTRAK**

Pengelolaan aset – aset irigasi secara terstruktur dan terpadu diperlukan agar sistem irigasi dapat bekerja secara maksimal. Salah satu unsur yang terpenting dalam pengelolaan aset irigasi adalah pemeliharaan. Tanpa usaha pemeliharaan, aset – aset irigasi dapat mengalami kerusakan yang berdampak kepada proses irigasi ke lahan-lahan pertanian menjadi tidak merata, serta menimbulkan banyak masalah seperti menurunnya pasokan air ke lahan pertanian yang membuat menurunnya produksi pertanian dan penghasilan para petani yang secara otomatis berkurang.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah model Sistem Pengambilan Keputusan yang dapat mendokumentasikan letak aset irigasi dan mempermudah pengambilan keputusan dalam kegiatan pemeliharaan aset irigasi. Perancangan model sistem ini mencakup kegiatan pembuatan diagram entiti relasional, relasi basis data dengan menggunakan *PostgreSQL*, pengumpulan dan *input* data, pengolahan kuesioner dengan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) untuk mencari prioritas pemeliharaan aset irigasi, pembuatan *layer* aset irigasi dengan menggunakan *Quantum GIS 2.6* serta penggabungan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dengan sistem informasi geografis.

Untuk implementasi model yang dibangun, penulis menggunakan jaringan irigasi Daerah Irigasi Way Curup sebagai studi kasus. Hasil yang diperoleh berupa peta tematik yang dapat memperlihatkan keberadaan aset irigasi, basis data aset irigasi yang dapat memperlihatkan informasi dasar, kerusakan, metode pemeliharaan, skor prioritas dan skala prioritas pemeliharaan aset irigasi. Dalam studi kasus ini, digunakan 24 aset irigasi yang mengalami kerusakan sebagai bahan percobaan. berdasarkan hasil penelitian diperoleh ada empat (4) aset yang memiliki prioritas pertama (I), enam (6) aset memiliki prioritas kedua (II) dan tiga belas (13) aset memiliki prioritas ketiga (III).

Kata Kunci : Pemodelan, Sistem Pengambilan Keputusan, Sistem Informasi Geografis, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*, Prioritas, Aset Irigasi.



\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

# **DECISION MAKING SYSTEM MODELING OF IRRIGATION ASSET MAINTENANCE WITH GIS AND FUZZY AHP**

By : Rifandry Fitra  
Student Identity Number : 9112202813  
Supervisor : Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc.

## **ABSTRACT**

An integrated and structured irrigation assets management is needed to maximize irrigation system function. One of the most important factor in irrigation asset management is maintenance. Without maintenance, irrigation assets could suffer damages that may affecting irrigation process to the farming fields, also many other problems may arise, like water supplies declining that could make farming production and farmer's revenue automatically decline.

This research's objective is to design a decision making system that can save irrigation asset location dan can provide suggestion in irrigation asset maintenance. This system model designing process includes designing of relational entity diagram, database relation with PostgreSQL, collecting and inputing datas, questionnaire tabulation with *Fuzzy* Analytical Hierarchy Process (FAHP) method for acquiring priority at irrigation assets maintenance, irrigation asset layer making with Quantum GIS 2.6 and a combination process of Fuzzy Analytical Hierarchy Process with Geographic Information System.

For this system model implementation, writer use Way Curup Irrigation Sytem for case study. The result from this research is in a form of digital map that can shows irrigation asset location, irrigation asset database that can shows the basic informations, damage level and its details, maintance methods and priority score from irrigation assets. In this case study, writer were using 24 irrigation asset that suffer damages as experiments. According to the research result there are four (4) assets that get the first priority, six (6) assets that get the second priority and thirteen (13) assets that get the third priority.

Keywords : Modelling, Decision Making System, Geographic Information System, , Priority, Irrigation asset.

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan berkah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini tepat pada waktunya. Dalam penyusunan proposal tesis ini penulis telah dibantu oleh berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, serta kakak - kakakku terima kasih untuk seluruh doa, kasih sayang dan perhatian yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. RV. Hari Ginardi, M. Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberi masukan dan membimbing penulis dalam penyusunan proposal tesis ini terutama yang berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis.
3. Bapak Christiono Utomo, ST, MT, PhD selaku dosen pengajar mata kuliah tesis yang telah menanamkan filosofi riset dan membantu mengarahkan penulis dalam proses pemilihan topik penelitian.
4. Teman-teman dari Satuan Kerja Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung Provinsi Lampung yang telah membantu proses penyusunan proposal tesis ini.
5. Segenap dosen pengajar dan civitas akademik MMT ITS Surabaya.
6. Kementerian PU yang telah memberikan beasiswa kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan S2 ini.
7. Teman-teman program studi MMT ITS khususnya kelas kerjasama PU serta semua pihak yang belum disebutkan.
8. Istri dan anakku tercinta yang selalu berada disisiku dan selalu memberi dukungan dan dorongan moril.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal tesis ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna proses penyempurnaan dalam penulisan tesis ini

Surabaya, Mei 2015

Penulis

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	I
KATA PENGANTAR.....	III
ABSTRAK .....	V
ABSTRACT.....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL .....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVII
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    PERUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    TUJUAN PENELITIAN .....	3
1.4    MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.5    BATASAN MASALAH .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    IRIGASI.....	5
2.1.1    Fungsi, Tujuan dan Manfaat Irigasi.....	5
2.1.2    Jenis Irigasi .....	6
2.1.3    Jaringan Irigasi .....	8
2.2    ASET .....	8
2.2.1    Kategori Aset.....	9
2.2.2    Siklus Hidup Aset.....	10
2.2.3    Infrastruktur.....	10
2.2.4    Manajemen Aset .....	11
2.2.5    Prinsip-Prinsip Manajemen Aset.....	11
2.3    ASET IRIGASI .....	12
2.4    Manajemen Aset Irigasi .....	13
2.4.1    Pemeliharaan Aset Irigasi .....	13
2.5    PENGAMBILAN KEPUTUSAN .....	14
2.6    AHP .....	15
2.6.1    Prinsip-Prinsip Dalam Analytical Hierarchy Process (AHP) .....	16
2.6.2    Eigen Value dan Eigenvector .....	18
2.6.3    Hubungan Prioritas Sebagai Eigen Vector .....	19
2.5.3    Konsistensi Logis.....	21
2.7    TEORI HIMPUNAN FUZZY.....	22
2.6.1    Himpunan Klasik (Crisp).....	22
2.6.2    Himpunan Kabur .....	24

<b>2.7</b>	<b>FUZZY AHP .....</b>	<b>25</b>
2.7.1	<i>Langkah – Langkah Fuzzy AHP .....</i>	26
<b>2.8</b>	<b>SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS) .....</b>	<b>28</b>
2.8.1	<i>Data Spasial .....</i>	29
2.8.2	<i>Basis Data.....</i>	32
2.8.3	<i>Software GIS.....</i>	33
2.8.4	<i>Software Basis Data .....</i>	34
<b>2.9</b>	<b>MODEL .....</b>	<b>35</b>
2.9.1	<i>Validasi Model.....</i>	36
<b>2.9</b>	<b>PENELITIAN SEBELUMNYA .....</b>	<b>37</b>
<b>2.10</b>	<b>PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA .....</b>	<b>38</b>
<b>2.11</b>	<b>KERANGKA PEMIKIRAN .....</b>	<b>38</b>
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>RUANG LINGKUP PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>SUMBER DAN JENIS DATA PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3</b>	<b>RANCANGAN PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
<b>3.4</b>	<b>PERUMUSAN MASALAH DAN TUJUAN MASALAH.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>PEMBUATAN DAN PENYEBARAN KUESIONER.....</b>	<b>43</b>
<b>3.6</b>	<b>PERANCANGAN SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN .....</b>	<b>44</b>
<b>3.7</b>	<b>PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS .....</b>	<b>44</b>
<b>3.8</b>	<b>PENGELOLAAN DATA HASIL INVENTARISASI DAN PETA RASTER .....</b>	<b>46</b>
3.8.1	<i>Digitalisasi peta dan aset jaringan irigasi.....</i>	46
3.8.2	<i>Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD) .....</i>	46
<b>3.9</b>	<b>PEMELIHARAAN ASET IRIGASI.....</b>	<b>47</b>
<b>3.10</b>	<b>PENGOLAHAN FUZZY AHP .....</b>	<b>48</b>
<b>3.11</b>	<b>PENGGABUNGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN FUZZY AHP.....</b>	<b>51</b>
<b>3.12</b>	<b>VALIDASI SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN .....</b>	<b>53</b>
<b>BAB 4</b>	<b>PERANCANGAN MODEL .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>MODEL PERANCANGAN BASIS DATA .....</b>	<b>55</b>
4.1.1	<i>Pembuatan Tabel.....</i>	56
4.1.2.	<i>Pembuatan Relasi Antar Tabel .....</i>	61
4.1.3.	<i>Metode perbaikan aset irigasi dalam basis data .....</i>	63
<b>4.2.</b>	<b>MODEL PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS.....</b>	<b>63</b>
4.2.1.	<i>Registrasi data raster.....</i>	63
4.2.2.	<i>Pembuatan Layer dan Digitasi Aset Irigasi.....</i>	64
4.2.3.	<i>Atribut Aset Irigasi.....</i>	66
4.2.4.	<i>Penggabungan Atribut dan Layer Aset Irigasi .....</i>	67
<b>4.3.</b>	<b>MODEL FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS .....</b>	<b>69</b>
4.3.1.	<i>Analisa Kuesioner.....</i>	69
4.3.2.	<i>Perhitungan Fuzzy AHP .....</i>	69
<b>4.4.</b>	<b>MODEL PENGGABUNGAN PROSES AHP, BASIS DATA DAN SIG .....</b>	<b>95</b>
4.4.1.	<i>Koneksi Basis Data PostgreSQL .....</i>	98
4.4.2.	<i>Import Layer ke PostgreSQL .....</i>	98

4.4.3.	<i>Penggabungan tabel Penentuan Prioritas.....</i>	<i>99</i>
<b>4.5.</b>	<b>PEMBUATAN PETA TEMATIK.....</b>	<b>100</b>
4.5.1.	<i>Penentuan Warna.....</i>	<i>100</i>
4.5.2.	<i>Pembuatan File KML.....</i>	<i>101</i>
4.5.3.	<i>Pembuatan Peta Tematik Di Google Earth .....</i>	<i>102</i>
<b>BAB 5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN VALIDASI MODEL .....</b>	<b>105</b>
<b>5.1.</b>	<b>GAMBARAN UMUM DAERAH IRIGASI WAY CURUP.....</b>	<b>105</b>
5.1.1.	<i>Keadaan Topologi.....</i>	<i>105</i>
5.1.2.	<i>Sumber Daya Air.....</i>	<i>105</i>
5.1.3.	<i>Sistem Jaringan Daerah Irigasi Way Curup .....</i>	<i>105</i>
<b>5.2.</b>	<b>KONDISI JARINGAN.....</b>	<b>107</b>
<b>5.3.</b>	<b>IMPLEMENTASI MODEL.....</b>	<b>109</b>
5.3.1.	<i>Inventarisasi Jaringan Irigasi.....</i>	<i>109</i>
5.3.2.	<i>Entry Data Aset Irigasi .....</i>	<i>111</i>
5.3.3.	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process Dalam Basis Data .....</i>	<i>112</i>
5.3.4.	<i>Penentuan Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi di D.I Way Curup .....</i>	<i>113</i>
5.3.5.	<i>Peta Tematik Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi D.I Way Curup .....</i>	<i>118</i>
<b>5.4.</b>	<b>VALIDASI MODEL SISTEM .....</b>	<b>118</b>
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>125</b>
<b>6.1.</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>125</b>
<b>6.2.</b>	<b>SARAN .....</b>	<b>126</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>129</b>
<b>LAMPIRAN I.....</b>		<b>131</b>
<b>LAMPIRAN II .....</b>		<b>139</b>
<b>LAMPIRAN III.....</b>		<b>143</b>

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Saaty (Mulyono, 2004) .....	18
Tabel 2. 2 Index Rasio (Ratio Index) .....	22
Tabel 2. 3 Fungsi Keanggotaan bilangan Fuzzy (Fuzzy Membership Function) .....	26
Tabel 4. 1 Tabel Pengelola.....	56
Tabel 4. 2 Tabel DI (Daerah Irigasi).....	56
Tabel 4. 3 Tabel p3a (Persatuan Petani Pengguna Air) .....	56
Tabel 4. 4 Tabel JI (Jaringan Irigasi) .....	56
Tabel 4. 5 Tabel Aset .....	57
Tabel 4. 6 Tabel kerusakan .....	58
Tabel 4. 7 Tabel jenis pemeliharaan .....	58
Tabel 4. 8 Tabel jenis aset irigasi.....	59
Tabel 4. 9 Tabel bobot AHP .....	59
Tabel 4. 10 Tabel klasifikasi kerusakan.....	60
Tabel 4. 11 Tabel kategori kerusakan .....	60
Tabel 4. 12 Tabel klasifikasi kerusakan junction.....	60
Tabel 4. 13 Tabel Metode Perbaikan .....	63
Tabel 4. 14 Model Layer aset jaringan irigasi .....	65
Tabel 4. 15 matrik perbandingan kriteria untuk semua kriteria yang disederhanakan .....	70
Tabel 4. 16 Tabel Matriks Triangular Fuzzy Number .....	71
Tabel 4. 17 perhitungan nilai fuzzy synthetic extent .....	72
Tabel 4. 18 Tabel Perbandingan Tingkat Kemungkinan .....	72
Tabel 4. 19 Vektor Bobot.....	72
Tabel 4. 20 Normalisasi Vektor Bobot .....	72
Tabel 4. 21 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan .....	74
Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan.....	77
Tabel 4. 23 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi .....	79
Tabel 4. 24 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Tingkat Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi .....	82
Tabel 4. 25 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi .....	84
Tabel 4. 26 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi .....	87
Tabel 4. 27 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi .....	89
Tabel 4. 28 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi.....	92



Tabel 5. 1 Kondisi beberapa aset di jaringan irigasi Way Curup .....	107
Tabel 5. 2 <i>Record</i> tabel aset .....	111
Tabel 5. 3 <i>Record</i> tabel kerusakan .....	111
Tabel 5. 4 <i>Record</i> tabel klasifikasi kerusakan .....	111
Tabel 5. 5 Tabel bobot_ahp Kriteria .....	112
Tabel 5. 6 Tabel bobot_ahp Alternatif .....	112
Tabel 5. 7 Tabel Skor Prioritas .....	113
Tabel 5. 8 Data Kerusakan Aset Irigasi D.I Way Curup .....	113
Tabel 5. 9 Urutan Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi D.I Way Curup .....	116
Tabel 5. 10 Validasi Model Sistem .....	118

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Hirarki .....	17
Gambar 2. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	20
Gambar 2. 3 Himpunan Klasik MUDA, PAROBAYA dan TUA .....	23
Gambar 2. 4 Himpunan Fuzzy untuk Variabel Umur.....	24
Gambar 2. 5 Perpotongan antara M1 dan M2 (Chang, 1996).....	28
Gambar 2. 6 Kerangka pemikiran .....	39
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 3. 2 Diagram alir perancangan SIG.....	45
Gambar 3. 3 ERD Basis Data Aset Irigasi .....	47
Gambar 3. 4 Diagram kriteria prioritas pemeliharaan aset irigasi .....	50
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penggabungan SIG dengan Fuzzy AHP .....	52
Gambar 4. 1 ERD Basis Data .....	55
Gambar 4. 2 Diagram Relasi Antar Tabel .....	62
Gambar 4. 3 Contoh Proses Rasterisasi Peta pada Quantum GIS 2.6 .....	64
Gambar 4. 4 Model Atribut Daerah Irigasi .....	66
Gambar 4. 5 Model Atribut Saluran Irigasi .....	66
Gambar 4. 6 Model Atribut Bangunan Irigasi .....	67
Gambar 4. 7 Model penggabungan atribut aset irigasi .....	68
Gambar 4. 8 Model penggabungan layer aset irigasi.....	68
Gambar 4. 9 Struktur Hierarki Kriteria.....	70
Gambar 4. 10 Model penggabungan AHP, basis data dan SIG .....	95
Gambar 4. 11 model diagram entitas perancangan basis data FAHP .....	96
Gambar 4. 12 model diagram perancangan SIG .....	97
Gambar 4. 13 Koneksi dari <i>Quantum GIS</i> ke <i>PostgreSQL</i> .....	98
Gambar 4. 14 <i>Plugin</i> SPIT untuk meng import layer ke <i>PostgreSQL</i> .....	99
Gambar 4. 15 Model Penggabungan Tabel Penentuan Prioritas .....	100
Gambar 4. 16 Penentuan Warna untuk Prioritas.....	101
Gambar 4. 17 <i>Plugin</i> konversi ke KML.....	101
Gambar 4. 18 Tampilan <i>Google Earth</i> .....	102
Gambar 4. 19 Tampilan <i>Layer</i> Curup pada <i>Google Earth</i> .....	102
Gambar 4. 20 Tampilan <i>Layer</i> Final pada <i>Google Earth</i> .....	103
Gambar 4. 21 Penggabungan <i>Layer</i> Curup dan <i>Layer</i> Final di <i>Google Earth</i> .....	103
Gambar 4. 22 Tampilan Informasi Tentang Aset Irigasi DI Way Curup .....	104
Gambar 5. 1 Skema Jaringan Irigasi D.I Way Curup .....	106
Gambar 5. 2 Data Inventarisasi Saluran Irigasi .....	110
Gambar 5. 3 Form Informasi Aset Irigasi .....	117
Gambar 5. 4 Peta Tematik Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Irigasi.....	118

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I .....	131
LAMPIRAN II .....	139
LAMPIRAN III.....	143

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Provinsi Lampung berada di ujung selatan pulau Sumatera dan berbatasan langsung dengan Selat Sunda di bagian selatan, laut Jawa di sebelah timur serta Samudera Indonesia di sebelah barat. Dengan luas  $\pm 3.528.835$  ha, Provinsi Lampung memiliki potensi sumber daya alam yang sangat beraneka ragam, prospektif, dan dapat diandalkan, mulai dari pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan, pertambangan, pariwisata, sampai kehutanan. Provinsi ini memiliki lahan sawah irigasi teknis seluas 103.245 ha, sawah irigasi setengah teknis 24.164 ha, dan lahan sawah irigasi non teknis seluas 244.008 ha. Total saluran irigasi mencapai 371.417 km. Sawah-sawah inilah yang pada 2006 menghasilkan 2.129.914 ton padi (gabah keringgiling/GKG), terdiri atas 1.959.426 ton padi sawah dan 170.488 ton padi ladang. Dibanding dua tahun sebelumnya, produktivitas padi yang dicapai meningkat, Pada 2004, produksi padi mencapai 2.091.996 ton sementara pada 2005 mencapai 2.124.144 ton. Dengan demikian ketahanan pangan di provinsi ini cukup kuat.

Untuk mempertahankan ketahanan pangan tersebut diperlukan sistem irigasi yang kuat dan memadai. Lampung mempunyai 732 daerah irigasi, dimana sistem irigasi Way Sekampung merupakan sistem irigasi terbesar di Lampung.

Pengelolaan aset – aset irigasi secara terstruktur dan terpadu diperlukan agar sistem irigasi bekerja secara maksimal. Salah satu unsur yang terpenting dalam pengelolaan aset irigasi merupakan pemeliharaan. Tanpa usaha pemeliharaan, aset – aset irigasi dapat mengalami kerusakan yang dapat berdampak ke proses irigasi ke lahan-lahan pertanian menjadi tidak merata, serta menimbulkan banyak masalah seperti menurunnya pasokan air ke lahan pertanian yang membuat menurunnya produksi pertanian dan penghasilan para petani yang secara otomatis berkurang, seperti pada kasus kerusakan saluran Irigasi primer Way Bumi Agung, sekitar 90 hektar (ha) areal sawah di Desa Sri Jaya, Kecamatan Sungkai Jaya, Lampung Utara, terancam gagal panen atau puso. Dari tinjauan di lapangan kerusakan saluran irigasi utama/primer Way Bumi Agung yang menjadi kewenangan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Mesuji Sekampung Propinsi

Lampung ini berupa jebolnya lantai dasar pada sisi bawah dinding saluran antara BBA 3-BBA 4.<sup>1</sup>

Pemeliharaan sarana irigasi dilaksanakan pula untuk meningkatkan produksi padi seperti berita berikut dimana Dinas Pertanian Kehutanan dan Perkebunan Pemkab Pesisir Barat akan segera merehabilitasi sarana dan prasarana irigasi di Pesisir Barat, dimana kegiatan rehabilitasi ini diharapkan mampu menggenjot produksi padi di Pesisir Barat pada tahun 2015.<sup>2</sup>

Dalam usaha untuk memudahkan kegiatan pemeliharaan aset irigasi, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan. Dalam sistem pendukung keputusan terdapat beberapa metode, diantaranya adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Dalam FAHP, penggunaan model ini cukup sederhana dan mudah dimengerti pemakainya serta mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan model-model pengambil keputusan yang sudah ada. Beberapa kelebihan utamanya adalah model ini memiliki struktur yang berhirarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam, serta memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.

Berdasarkan uraian diatas akan diusulkan sebuah model sistem pendukung keputusan yang menggabungkan antara **Sistem Informasi Geografis** dengan ***Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP)** yang akan digunakan untuk menentukan prioritas dalam pemeliharaan aset irigasi, beserta metode perbaikan yang dibutuhkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yakni bagaimana memodelkan suatu sistem yang dapat membantu dalam menentukan prioritas untuk pemeliharaan aset irigasi yang berada di wilayah wewenang BBWS Mesuji Sekampung berdasarkan metode Fuzzy AHP juga dapat memberikan rekomendasi metode yang diambil untuk memperbaiki aset irigasi yang rusak.

---

<sup>1</sup> Lampungpost.co, diakses tanggal 08 Agustus 2014

<sup>2</sup> [www.saibumi.com](http://www.saibumi.com), diakses tanggal 04 Nopember 2014



### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu model sistem yang dapat mendukung para pengambil keputusan dalam menentukan prioritas untuk pemeliharaan aset irigasi beserta metode perbaikan yang dibutuhkan untuk perbaikan tersebut.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu acuan atau referensi dalam pengambilan keputusan oleh *user* (dalam hal ini user adalah para pengambil keputusan di BBWSMS) dalam menentukan aset irigasi yang perlu diperbaiki terlebih dahulu beserta metode perbaikan yang dibutuhkan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini terdapat batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada lahan irigasi teknis yang terdapat di daerah irigasi Way Curup yang berada di wilayah kerja BBWS (Balai Besar Wilayah Sungai) Mesuji Sekampung.
2. Data daerah irigasi, saluran dan bangunan irigasi didapat dari BBWS (Balai Besar Wilayah Sungai) Mesuji Sekampung.
3. Metode yang digunakan dalam mencari prioritas pemeliharaan irigasi pada penelitian ini adalah metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (AHP).
4. Perancangan sistem penunjang keputusan berbasis SIG ini menggunakan perangkat lunak *Quantum GIS 2.6* dan basis data yang digunakan adalah *PostgreSQL*.

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Irigasi**

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Semua proses kehidupan dan kejadian di dalam tanah yang merupakan tempat media pertumbuhan tanaman hanya dapat terjadi apabila ada air, baik bertindak sebagai pelaku (subjek) atau air sebagai media (objek). Proses-proses utama yang menciptakan kesuburan tanah ataupun yang mendorong degradasi tanah karna air. Irigasi berarti mengalirkan air secara buatan dari sumber air kepada lahan lahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tatacara aplikasi, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan tanaman.

##### **2.1.1 Fungsi, Tujuan dan Manfaat Irigasi**

###### **Fungsi Irigasi**

1. Memasok kebutuhan air tanaman.
2. Menjamin ketersediaan air apabila terjadi betatan.
3. Menurunkan suhu tanah.
4. Mengurangi kerusakan akibat *frost*.
5. Melunakkan lapis keras pada saat pengolahan tanah.

###### **Tujuan Irigasi**

1. Mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal.
2. Untuk membantu para petani dalam mengolah lahan pertaniannya, terutama bagi para petani di pedesaan yang sering kekurangan air.
3. Meningkatkan Produksi Pangan terutama beras.
4. Meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemanfaatan air irigasi.

4. Meningkatkan intensitas tanam.
5. Meningkatkan dan memberdayakan masyarakat desa dalam pembangunan jaringan irigasi perdesaan.

### **Manfaat Irigasi**

Irigasi sangat bermanfaat bagi pertanian, terutama di pedesaan. Dengan irigasi, manusia dapat memenuhi kebutuhannya terhadap air, sawah dapat digarap tiap tahunnya, dapat dipergunakan untuk peternakan, dan keperluan lain yang bermanfaat.

#### **2.1.2 Jenis Irigasi**

Dari segi konstruksi jaringan irigasinya, sistem irigasi diklasifikasikan menjadi empat jenis yaitu :

##### **1. Irigasi non teknis / sederhana**

Irigasi sederhana adalah sistem irigasi yang sistem konstruksinya dilakukan dengan sederhana, tidak dilengkapi dengan pintu pengatur dan alat pengukur sehingga air irigasinya tidak teratur dan tidak terukur dan efisiensinya rendah.

##### **2. Irigasi setengah teknis**

Irigasi setengah teknis adalah suatu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat pengukur pada bangunan pengambilan (head work) saja, sehingga air hanya teratur dan terukur pada bangunan pengambilan saja dengan demikian efisiensinya sedang.

##### **3. Irigasi teknis**

Irigasi teknis adalah suatu sistem irigasi yang dilengkapi dengan alat pengatur dan pengukur air pada bangunan pengambilan, bangunan bagi dan bangunan sadap sehingga air terukur dan teratur sampai bangunan bagi dan sadap, diharapkan efisiensinya tinggi.

##### **4. Irigasi teknis maju**

Irigasi teknis maju adalah suatu sistem irigasi yang airnya dapat diatur dan terukur pada seluruh jaringan dan diharapkan efisiensinya tinggi sekali.

Sedangkan berdasarkan pemberian atau pendistribusian air irigasi, maka irigasi dapat dikelompokkan menjadi 6 (enam), yaitu :

## **1. Irigasi Permukaan**

Irigasi Permukaan merupakan sistem irigasi yang menyadap air langsung di sungai melalui bangunan bendung maupun melalui bangunan pengambilan bebas (free intake) kemudian air irigasi dialirkan secara gravitasi melalui saluran sampai ke lahan pertanian. Di sini dikenal saluran primer, sekunder, dan tersier. Pengaturan air ini dilakukan dengan pintu air. Prosesnya adalah gravitasi, tanah yang tinggi akan mendapat air lebih dulu.

## **2. Irigasi Lokal**

Sistem ini mendistribusikan air dengan cara pipanisasi. Di sini juga berlaku gravitasi, di mana lahan yang tinggi mendapat air lebih dahulu. Namun air yang tersebar hanya terbatas sekali atau secara lokal.

## **3. Irigasi dengan Penyemprotan**

Penyemprotan biasanya dilakukan dengan memakai penyemprot air atau *sprinkle*. Air yang disemprot akan seperti kabut, sehingga tanaman mendapat air dari atas, daun akan basah lebih dahulu, kemudian menetes ke akar.

## **4. Irigasi Tradisional dengan Ember**

Di sini diperlukan tenaga kerja secara perorangan yang banyak sekali. Disamping itu juga pemborosan tenaga kerja yang harus menenteng ember.

## **5. Irigasi Pompa Air**

Air diambil dari sumur dalam dan dinaikkan melalui pompa air, kemudian dialirkan dengan berbagai cara, misalnya dengan pipa atau saluran. Pada musim kemarau irigasi ini dapat terus mengairi sawah.

## **6. Irigasi Tanah Kering dengan Terasisasi**

Di Afrika yang kering dipakai sistem ini, terasiasi dipakai untuk distribusi air.

### 2.1.3 Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi merupakan sekumpulan bangunan-bangunan bagi, sadap, bangunan silang, pelengkap, saluran pembawa, saluran dan bangunan pembuang yang terdapat dalam suatu lahan, yang petak sawahnya memanfaatkan air dari sumber yang sama.

Peta ikhtisar jaringan irigasi adalah suatu peta yang memperlihatkan susunan suatu jaringan irigasi mulai dari bendung sampai saluran pembuang. bangunan utama, jaringan dan trase saluran irigasi, jaringan dan saluran pembuang, petak tersier, petak sekunder, dan petak primer, lokasi-lokasi bangunan (bagi, sadap, silang), batas-batas daerah irigasi, daerah yang tidak diairi (desa, makam, gedung-gedung), jaringan dan trase jalan, dan daerah daerah yang tidak dapat diairi (tanah jelek, rawa, bukit, dll).

- Petak tersier adalah, suatu lahan seluas maksimum 60 ha, yang berisikan petak-petak kuarter yang luasnya maksimum 10 ha, yang mengambil air dari satu pintu bangunan sadap. Petak tersier ini dilengkapi pula dengan boks-boks tersier, kuarter, saluran pembawa tersier, kuarter, cacing, saluran pembuang, serta bangunan silang seperti yang ada di jaringan irigasi.
- Petak sekunder, terdiri dari kumpulan petak-petak tersier yang mengambil air dari satu pintu di bangunan bagi. Luas petak sekunder ini tidak terbatas tergantung dari topografi lahan yang ada. Salurannya sering terletak di punggung medan, sehingga air tersebut dapat dialirkan ke dua sisi saluran.
- Petak primer, terdiri dari beberapa petak sekunder yang airnya mengambil dari sumber air (sungai) berupa bendung, bendungan, rumah pompa, dll. Bila satu bendung terdapat dua pintu (intake) kiri dan kanan, maka terdapat dua petak primer. Saluran primer diusahakan sejajar dengan kontur atau garis tinggi.

## 2.2 Aset

Hariyono (2007) menyatakan bahwa “*Aset (Asset) dalam pengertian hukum disebut benda yang terdiri dari benda bergerak dan tidak bergerak, baik yang berwujud (tangible) maupun yang tidak berwujud (intangible) yang tercakup dalam aktiva/kekayaan atau harta kekayaan dari suatu instansi, organisasi, badan usaha atau individu.*”.

Menurut Standar Akutansi Pemerintah (SAP) “aset adalah sumber daya ekonomi yang dikuasai dan / atau dimiliki oleh pemerintah sebagai akibat dari peristiwa masa lalu dan dari mana manfaat ekonomi dan / atau sosial dimasa depan diharapkan dapat diperoleh, baik oleh pemerintah maupun masyarakat, serta dapat diukur dalam satuan uang, termasuk sumber daya non keuangan yang diperlukan untuk penyediaan jasa bagi masyarakat umum dan sumber-sumber daya yang dipelihara karena alasan sejarah dan budaya”.

### **2.2.1. Kategori Aset**

Kategori aset menurut Budisusilo (2005;37) yaitu :

#### **1. Aset operasional**

adalah aset yang dipergunakan dalam operasional perusahaan /pemerintah yang dipakai secara berkelanjutan dan atau dipakai pada masa mendatang; dimiliki dan dikuasai/diduduki untuk digunakan/dipakai operasional perusahaan/pemerintah; bukan aset khusus, jika aset khusus yang berupa prasarana dan aset peninggalan sejarah yang dikontrol oleh pemerintah, tetapi secara fisik tidak harus dihuni untuk tujuan operasional, diklasifikasikan sebagai aset operasional;

#### **2. Aset non operasional**

adalah aset yang tidak merupakan bagian integral dari operasional perusahaan/pemerintahan dan diklasifikasikan sebagai aset berlebih. Aset berlebih merupakan aset non integral yang tidak dipakai untuk penggunaan secara berkelanjutan atau mempunyai potensi untuk digunakan di masa akan datang, dan karena itu bersifat surplus terhadap persyaratan operasional;

#### **3. Aset infrastruktur**

adalah aset yang melayani kepentingan publik yang tidak terkait, biaya pengeluaran dari aset ditentukan kontinuitas penggunaan aset bersangkutan, seperti jalan raya, jembatan dan sebagainya;

#### **4. *Community asset***

adalah aset milik pemerintah dimana penggunaan aset tersebut secara terus menerus, umur ekonomis atau umur gunanya tidak ditetapkan dan terkait pengalihan yang terbatas (tidak dapat dialihkan). Contoh aset ini adalah musium, kuburan, rumah ibadah dan sebagainya.



### **2.2.2. Siklus Hidup Aset**

Menurut Hariyono (2007), “siklus hidup dari suatu aset memiliki tiga fase, meliputi: pengadaan (acquisition), operasi (operation), dan penghapusan (disposal). Kemudian dilakukan proses lanjutan yaitu fase perencanaan, yang merupakan suatu proses lanjutan, dimana output dari setiap fase digunakan sebagai input untuk perencanaan”.

Menurut Hariyono (2007), siklus hidup dari suatu aset memiliki tiga fase, meliputi: pengadaan (acquisition), operasi (operation), dan penghapusan (disposal). Kemudian dilakukan proses lanjutan yaitu fase perencanaan, yang merupakan suatu proses lanjutan, dimana output dari setiap fase digunakan sebagai input untuk perencanaan. Suatu aset memiliki siklus hidup agar dapat membedakan tanggung jawab dari setiap fase penanganannya. Secara khusus, tanggung jawab untuk keputusan pengadaan suatu aset dalam suatu organisasi berbeda dengan tanggung jawab untuk operasi dan pemeliharaan aset maupun dengan tanggung jawab untuk penghapusan suatu aset.

Berikut penjelasan dari fase – fase dalam siklus hidup aset yang dijelaskan oleh Hariyono (2007).

1. Fase Pengadaan, yaitu ketika suatu aset dibeli, dibangun, atau dibuat,
2. Fase Pengoperasian dan Pemeliharaan, yaitu ketika suatu aset digunakan untuk tujuan yang telah ditetapkan. Fase ini mungkin diselingi dengan pembaharuan atau perbaikan besar-besaran secara periodik, penggantian atas aset yang rusak dalam periode penggunaannya, dan
3. Fase Penghapusan, yaitu ketika umur ekonomis suatu aset telah habis atau ketika kebutuhan atas pelayanan yang disediakan oleh aset bersangkutan telah hilang.

### **2.2.3. Infrastruktur**

Infrastruktur digolongkan ke dalam aset tetap. Sebagaimana dijelaskan dalam definisi aset tetap Kebijakan Akuntansi Aset Tetap lampiran VII yang menyatakan “Aset Tetap adalah aset berwujud yang mempunyai masa manfaat lebih dari 12 (dua belas) bulan, untuk digunakan, atau dimaksudkan untuk digunakan, dalam kegiatan pemerintah atau dimanfaatkan oleh masyarakat umum”.

Dalam Kebijakan Akuntansi Aset Tetap lampiran VII juga di nyatakan karakteristik aset infrastruktur sebagai berikut :

- a) Merupakan bagian dari satu sistem atau jaringan;
- b) Sifatnya khusus dan tidak ada alternatif lain penggunaannya;
- c) Tidak dapat dipindah-pindahkan; dan
- d) Terdapat batasan-batasan untuk pelepasannya;

#### **2.2.4. Manajemen Aset**

Definisi manajemen aset menurut para ahli misalnya :

Menurut **Hastings** (2010) manajemen aset adalah serangkaian kegiatan yang terkait dengan :

- mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan aset,
- mengidentifikasi kebutuhan dana,
- memperoleh aset,
- menyediakan sistem dukungan logistik dan pemeliharaan untuk aset,
- menghapus atau memperbaharui aset sehingga secara efektif dan efisien dapat memenuhi tujuan

#### **2.2.5. Prinsip-prinsip Manajemen Aset**

Prinsip-prinsip manajemen aset diturunkan berdasarkan pengertian umum dan didasarkan pada pendekatan siklus hidup aset. Prinsip – prinsip tersebut adalah :

- Siapa yang memiliki aset dan siapa yang bertanggung jawab.  
Sebuah organisasi harus mengetahui aset apa saja yang dimilikinya, aset yang dimiliki oleh organisasi lain, siapa yang bertanggung jawab atas operasi dan perawatan aset tersebut.
- Kenali aset yang anda miliki.  
Keharusan akan adanya inventorisasi yang lengkap dan akurat dan pembaharuan informasi tentang semua aset yang dimiliki.

- Fungsi aset.  
Sebuah organisasi harus mengetahui secara detail fungsi aset yang dipakai untuk kepentingan publik.
- Kriteria pelayanan.  
Kriteria pelayanan berkaitan erat dengan fungsi aset.
- Kondisi dan kinerja aset.  
Kondisi dan kinerja aset tidak pernah statis. Seiring waktu akan ada penurunan akibat usia. Untuk memastikan bahwa sebuah level standar dari kondisi dan kinerja aset terpenuhi dalam rangka untuk memenuhi persyaratan dalam pelayanan, informasi yang tepat pada kondisi dan kinerja dari setiap aset harus tersedia setiap saat.
- Harapan pengguna.  
Harapan pengguna merupakan sebuah indikator yang harus dipenuhi dalam pengoperasian aset yang ada.
- Pemegang modal aset.  
Dalam aset publik, pemegang saham adalah para pengguna layanan aset tersebut dimana mereka menanamkan modal mereka ke dalam aset tersebut dalam bentuk pembayaran pajak.

### **2.3 Aset Irigasi**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2012, disebutkan bahwa aset irigasi adalah jaringan irigasi dan pendukung pengelolaan irigasi. Disebutkan juga jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Ada beberapa jenis jaringan irigasi yaitu:

1. Jaringan irigasi primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap.
2. Jaringan irigasi sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagisadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkap.

3. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, bokstersier, boks kuarter, serta bangunan pelengkapanya.

## **2.4 Manajemen Aset Irigasi**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2012, disebutkan bahwa Pengelolaan Aset Irigasi adalah proses manajemen yang terstruktur untuk perencanaan pemeliharaan dan pendanaan sistem irigasi guna mencapai tingkat pelayanan yang ditetapkan dan berkelanjutan bagi pemakai air irigasi dan pengguna jaringan irigasi dengan pembiayaan Pengelolaan Aset Irigasi seefisien mungkin.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 khususnya Pada Bab IV pasal 16, 17 dan 18 menjelaskan tentang kewenangan pengelolaan irigasi utama (primer dan sekunder) menjadi wewenang tanggung jawab pemerintah pusat dan pemerintah daerah dengan ketentuan: Daerah Irigasi (DI) dengan luas diatas 3000 ha menjadi wewenang dan tanggung jawab pemerintah pusat, Daerah Irigasi (DI) antara 1000 ha–3000 ha menjadi kewenangan pemerintah provinsi dan Daerah Irigasi (DI) lebih kecil dari 1000 ha sepenuhnya menjadi kewenangan dan tanggung jawab pemerintah kabupaten, sedangkan jika berada pada lintas kabupaten maka menjadi tanggung jawab pemerintah provinsi. Jaringan tersier sepenuhnya merupakan tanggung jawab organisasi petani (P3A).

### **2.4.1 Pemeliharaan Aset Irigasi**

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 32 tahun 2007, dijelaskan bahwa “pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna melancarkan pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariaannya”.

Terdapat beberapa jenis pemeliharaan irigasi, yaitu :

- **Pengamanan jaringan irigasi**  
Adalah upaya untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kerusakan jaringan irigasi yang disebabkan oleh daya rusak air, hewan, atau oleh manusia guna mempertahankan fungsi jaringan irigasi.

- **Pemeliharaan rutin**  
Adalah kegiatan perawatan dalam rangka mempertahankan kondisi jaringan irigasi yang dilaksanakan secara terus menerus tanpa ada bagian konstruksi yang diubah atau diganti.
- **Pemeliharaan berkala**  
Kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala yang direncanakan dan dilaksanakan oleh dinas dan dapat bekerja sama dengan P3A/GP3A/IP3A secara swakelola berdasarkan kemampuan lembaga tersebut dan dapat pula dilaksanakan secara konseptual.
- **Penanggulangan/perbaikan darurat**  
Dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat akibat terjadinya kejadian luar biasa (seperti pengrusakan/penjebolan tanggul, longsor tebing yang menutup jaringan, tanggul putus dll) dan penanggulangan segera dengan konstruksi tidak permanen agar jaringan irigasi tetap berfungsi.

## 2.5 Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan (*decision making*) muncul karena adanya permasalahan dalam suatu sistem atau organisasi. Permasalahan tersebut timbul dikarenakan adanya keterbatasan sumber daya sehingga menjadi pembatas dari sistem yang ada. Oleh karena itu, diperlukan adanya sebuah keputusan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dimana keputusan tersebut merupakan sekumpulan nilai variabel. Nilai variabel tersebut digunakan untuk memenuhi pembatas (*constraint*) dari masalah tersebut. Pendekatan yang paling sering digunakan dalam pengambilan keputusan adalah pendekatan matematis, dimana pendekatan matematis tersebut dirancang sesuai sudut pandang dari masalah yang ada (Ballestero dan Romero, 1998).

Pengambilan keputusan adalah proses kognitif dalam memilih pilihan yang logis dari beberapa pilihan yang tersedia (Swami, 2013). Dalam menentukan pilihannya, pengambil keputusan akan mempertimbangkan aspek positif dan negatif dari semua alternatif dan kemudian mempertimbangkannya untuk menentukan pilihan atau keputusan. Menurut Swami (2013), pengambilan keputusan yang efektif adalah proses pengambilan keputusan yang melibatkan orang yang memiliki kemampuan untuk memperkirakan aspek positif dan negatif dari setiap alternatif keputusan yang ada

berdasarkan data dan informasi yang ada serta menentukan pilihan dengan proses atau metode yang tepat dan sesuai dengan kondisi permasalahan yang terjadi.

## 2.6 AHP

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu metode dari *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970. AHP merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, serta dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang bersifat kuantitatif dan masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*). Selain itu, AHP dapat juga digunakan untuk memecahkan masalah pada situasi yang kompleks. Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastiaan pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia.

Pada dasarnya AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. AHP juga merupakan sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan dengan cara memecahkan persoalan tersebut kedalam bagianbagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hierarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Landasan aksiomatik dari Analytical Hierarchy Process (AHP) terdiri dari :

- a. *Reciprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah  $k$  kali lebih penting dari pada B maka B adalah  $1/k$  kali lebih penting dari A.
- b. *Homogeneity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.

- c. *Dependence*, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
- d. *Expectation*, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun data yang bersifat kualitatif.

Dalam pengambilan keputusan dengan AHP terdapat beberapa langkah-langkah yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria, sub criteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di rangking.
- c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judgement dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- d. Menormalkan data, yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data perlu diulang.
- f. Mengulangi langkah c, d, dan e untuk seluruh tingkat hierarki.
- g. Menghitung nilai eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot dari setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- h. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali.

### 2.6.1 Prinsip-Prinsip Dalam Analytical Hierarchy Process (AHP)

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami, yaitu :

- a. Decomposition merupakan prinsip utama dalam metode AHP yang menggunakan konsep yakni menguraikan atau memecahkan persoalan yang utuh menjadi unsur-

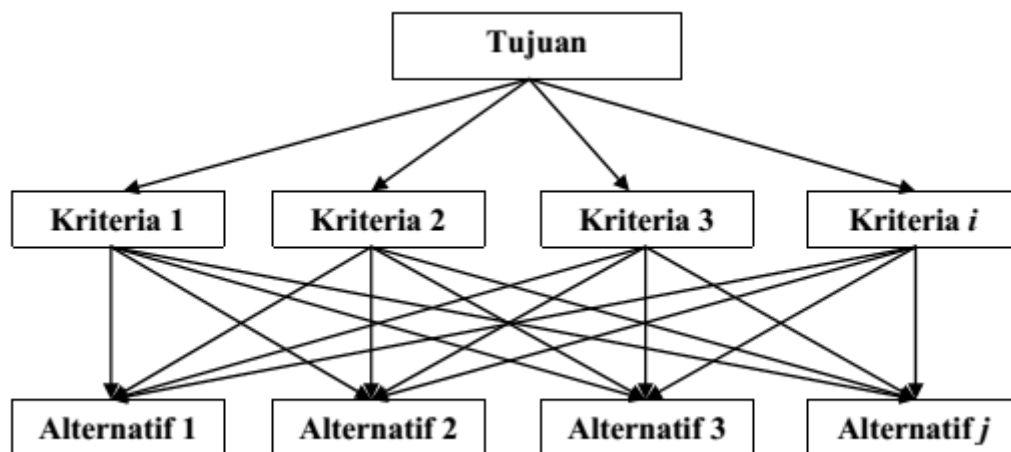


unsurnya yang diwujudkan ke dalam bentuk hirarki setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Ada dua jenis hirarki, yaitu lengkap dan tidak lengkap. Dalam hirarki lengkap, semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya. Sementara hirarki tidak lengkap kebalikan dari hirarki lengkap. Bentuk struktur decomposition yakni :

Tingkat pertama : Tujuan keputusan (Goal)

Tingkat kedua : Kriteria-kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif pilihan



**Gambar 2. 1 Struktur Hirarki**

#### b. Comparative Judgement

Comparative Judgement bertujuan untuk membuat penilaian tentang kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks pairwise comparison. Matriks pairwise comparison adalah matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria dan skala preferensi tersebut bernilai 1-9. Agar diperoleh skala yang tepat dalam membandingkan dua elemen, maka hal yang perlu dilakukan adalah memberikan pengertian menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap

kriteria. Dalam melakukan penilaian kepentingan relatif terhadap dua elemen berlaku *aksioma recipocal*. Skala yang digunakan untuk menilai tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya adalah skala Saaty, seperti pada tabel berikut ini :

**Tabel 2. 1 Skala Saaty (Mulyono, 2004)**

<b>Tingkat Kepentingan</b>	<b>Definisi</b>
1	Sama pentingnya dibanding yang lain
3	Moderat pentingnya dibanding yang lain
5	Kuat pentingnya dibanding yang lain
7	Sangat kuat Pentingnya dibanding yang lain
9	Ekstrim pentingnya dibanding yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai di antara dua penilaian yang berdekatan

c. Synthesis of Priority

Synthesis of Priority dilakukan dengan menggunakan eigen vector method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur-unsur pengambilan keputusan.

d. Logical Consistency

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

## 2.6.2 Eigen Value dan Eigenvector

Sebuah matriks bujur sangkar dengan orde  $n \times n$  misalkan  $A$ , dan sebuah vektor kolom  $X$ . Vektor  $X$  adalah vektor dalam ruang Euklidian  $R^n$  yang dihubungkan dengan sebuah persamaan:

$$AX = \lambda X \quad (2.1)$$

Dimana  $\lambda$  adalah suatu skalar dan  $X$  adalah vektor yang tidak nol Skalar  $\lambda$  dinamakan nilai Eigen dari matriks  $A$ . Nilai eigen adalah nilai karakteristik dari suatu matriks bujur sangkar. Vektor  $X$  dalam persamaan (2.1) adalah suatu vektor yang tidak nol yang

memenuhi persamaan (2.1) untuk nilai eigen yang sesuai dan disebut dengan vektor eigen. Jadi vektor  $X$  mempunyai nilai tertentu untuk nilai eigen tertentu.

Contoh :

Sebuah vektor  $X = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$  dan matriks  $A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$  bila matriks  $A$  dikalikan dengan  $X$  maka:

$$\begin{aligned} AX &= \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 8 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0+0 \\ 0+2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Dimana:

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ dengan } \lambda = 2.$$

$\lambda = 2$  adalah nilai eigen dari matriks  $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$  dan vektor  $X = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$  adalah vektor eigen dari matriks  $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$  yang bersesuaian dengan nilai eigen  $\lambda = 2$ .

### 2.6.3 Hubungan Prioritas Sebagai *Eigen Vector*

Mulyono (2004) menyatakan apabila elemen-elemen dari suatu tingkat dalam hirarki adalah  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  dan bobot pengaruh mereka adalah  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  yang menggambarkan hasil dari penilaian. Misalkan  $a_{ij} = w_i/w_j$  menunjukkan kekuatan  $C_i$  jika dibandingkan dengan  $C_j$ , maka matriks dari gabungan angka-angka  $a_{ij}$  ini dinamakan matriks *pairwise comparison* (matriks perbandingan berpasangan) yang diberi simbol  $A$ . Sesuai dengan landasan aksiomatik yang berlaku pada AHP, maka matriks perbandingan berpasangan  $A$  merupakan matriks *reciprocal*, sehingga  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ . Jika penilaian kita sempurna pada setiap perbandingan, maka  $a_{ij} = a_{ji}$ ,  $a_{jk}$  untuk semua  $i, j, k$  dan matriks  $A$  dinamakan konsisten.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

**Gambar 2. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan**

Dengan demikian nilai perbandingan yang didapatkan dari pembuat keputusan berdasarkan penilaian pada gambar 2.2 yaitu  $a_{ij}$  dapat dinyatakan kedalam bentuk sebagai berikut :

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.2)$$

Dari persamaan (2.1) diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$a_{ij} \cdot \left(\frac{w_j}{w_i}\right) = 1 \quad ; i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.3)$$

Maka akan diperoleh :

$$\sum_j^n = 1 a_{ij} \cdot w_j \cdot \left(\frac{1}{w_i}\right) = n \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.4)$$

$$\sum_j^n = 1 a_{ij} \cdot w_j = n w_i \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.5)$$

Persamaan (2.6) dalam bentuk matriks menjadi :

$$Aw = nw \quad (2.6)$$

Dalam teori matriks, diketahui bahwa  $w$  merupakan eigen vector dari matriks  $A$  dengan *eigen value*  $n$ . Bila ditulis secara lengkap maka persamaan (2.6) akan menjadi seperti berikut :

$$\begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = n \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Mulyono (2004, hal:337-338) menyatakan jika  $a_{ij}$  tidak didasarkan pada ukuran pasti seperti  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  tetapi pada penilaian subjektif, maka  $a_{ij}$  akan menyimpang

dari rasio  $w_i/w_j$  yang sesungguhnya, dan akibatnya  $Aw = nw$  tidak terpenuhi lagi. Tetapi dalam teori matriks dapat memberikan kemudahan kepada kita melalui dua hal:

Pertama, jika  $\lambda = \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$  adalah angka-angka yang memenuhi persamaan  $Aw = \lambda w$ , dimana  $\lambda$  merupakan *eigen value* dari matriks  $A$ , dan jika  $a_{ii} = 1$  untuk  $i$ , maka :

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n \quad (2.7)$$

Jika  $Aw = \lambda w$  di penuhi, maka semua nilai *eigen value* sama dengan nol kecuali *eigen value* yang bernilai sebesar  $n$ . Maka jelas dalam kasus konsistensi,  $n$  merupakan *eigen value* terbesar.

Kedua, jika salah satu  $a_{ij}$  dari matriks reciprocal  $A$  berubah sangat kecil, maka *eigen value* juga berubah sangat kecil. Kombinasi keduanya menjelaskan bahwa jika diagonal matriks  $A$  terdiri dari  $a_{ij} = 1$  dan jika  $A$  konsisten, maka perubahan kecil pada  $a_{ij}$  menahan *eigen value* terbesar  $\lambda_{maks}$  dekat ke  $n$  dan eigen value sisanya dekat ke nol. Jika  $A$  merupakan matriks perbandingan berpasangan, maka untuk memperoleh vektor prioritas harus dicari yang memenuhi :

$$Aw = \lambda_{maks} \cdot w \quad (2.8)$$

### 2.5.3 Konsistensi Logis

Perubahan kecil terhadap  $a_{ij}$  menyebabkan perubahan  $\lambda_{maks}$ . Perubahan terhadap  $\lambda_{maks}$  mengakibatkan matriks perbandingan berpasangan menjadi tidak konsisten. Hal ini dikarenakan ketidakkonsistenan preferensi pengambil keputusan dalam memberikan penilaian. Penyimpangan  $\lambda_{maks}$  dari  $n$  merupakan ukuran dari konsistensi. Untuk mengukur konsistensi digunakan consistency Index (CI) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.9)$$

Untuk mengukur seluruh konsistensi penilaian dalam AHP digunakan Consistency Ratio (CR) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.10)$$

Nilai RI dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2. 2 Index Rasio (Ratio Index)**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56

## 2.7 Teori Himpunan Fuzzy

Teori himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastiaan, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001 dalam Kusumadewi et al, 2006, hal : 1).

Max Black mendefinisikan ketidakjelasan sebagai suatu proposisi dimana status kemungkinan dari proposisi tersebut tidak didefinisikan dengan jelas. Sebagai contoh, untuk menyatakan seseorang termasuk dalam kategori muda, pernyataan muda dapat memberikan interpretasi yang berbeda dari setiap individu, dan kita tidak dapat memberikan umur tertentu untuk mengatakan seseorang masih muda atau tidak muda. Ketidakjelasan juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu yang berhubungan dengan ketidakpastian yang diberikan dalam bentuk linguistik atau intuisi. Sebagai contoh, untuk menyatakan kualitas data dikatakan “baik”, atau derajat kepentingan seorang pengambil keputusan dikatakan “sangat penting” (Kusumadewi et al, 2006, hal: 2).

### 2.6.1 Himpunan Klasik (*Crisp*)

Pada teori himpunan klasik (*Crisp*) keberadaan suatu elemen  $x$  pada suatu himpunan  $A$  hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu :

- Menjadi anggota  $A$ , dengan derajat keanggotaan ( $\mu_A(x)$ ) sama dengan 1.
- Tidak menjadi anggota  $A$ , dengan derajat keanggotaan ( $\mu_A(x)$ ) sama dengan 0.

Contoh :

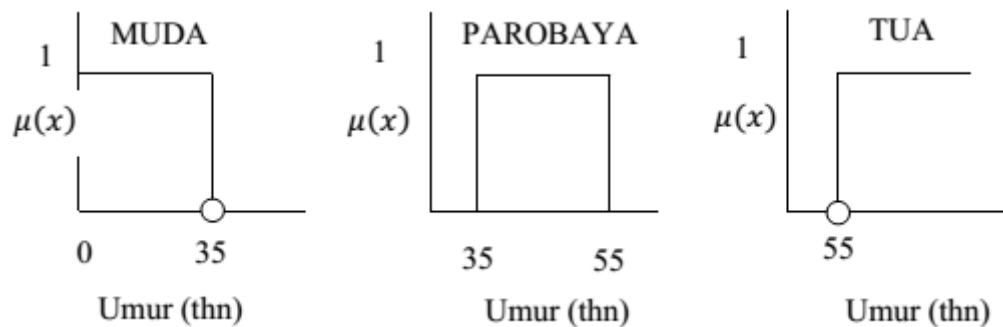
Misalkan variabel umur dibagi menjadi 3 kategori (Kusumadewi, 2003 dalam Kusumadewi et al, 2006), yaitu :

MUDA umur  $< 35$  tahun

PAROBAYA  $35 \leq \text{umur} \leq 55$  tahun

TUA umur  $> 55$  tahun

Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA, dan TUA dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 2. 3 Himpunan Klasik MUDA, PAROBAYA dan TUA**

Keterangan :

1. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA ( $\mu_{MUDA}(34) = 1$ ) .
2. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ( $\mu_{MUDA}(35) = 0$ ).
3. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA ( $\mu_{PAROBAYA}(35) = 1$ ) .
4. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA ( $\mu_{PAROBAYA}(34) = 0$ ) .

Dari keterangan yang ada pada gambar 2.3 dapat disimpulkan bahwa penggunaan himpunan klasik untuk menyatakan umur sangat kurang bijaksana, hal ini disebabkan oleh apabila ada perubahan kecil saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan.

### 2.6.2 Himpunan Kabur

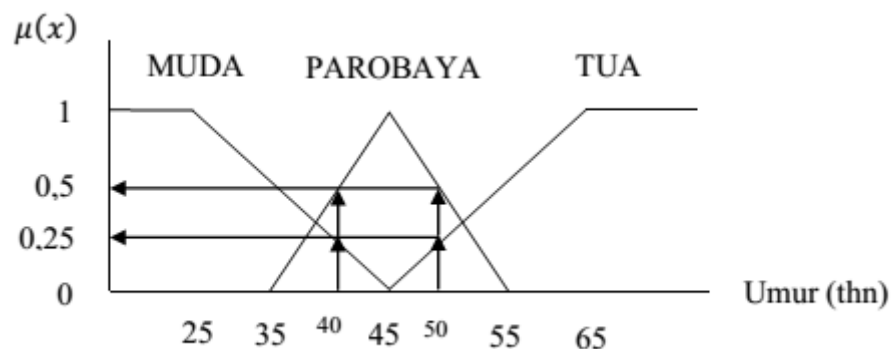
Untuk mengatasi permasalahan himpunan yang ada dalam menyatakan umur dengan himpunan klasik, Zadeh mangaitkan himpunan semacam itu dengan suatu fungsi yang menyatakan derajat kesesuaian unsur-unsur dalam semestanya dengan konsep yang merupakan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Fungsi itu disebut fungsi keanggotaan dan nilai fungsi itu disebut derajat keanggotaan suatu unsur dalam himpunan itu, yang selanjutnya disebut himpunan kabur (Susilo, 2006, hal: 50).

Menurut Zimmermann (1991) dalam Kusumadewi et al (2006, hal: 5) secara matematis himpunan kabur  $A$  dalam himpunan semesta  $X$  adalah suatu himpunan pasangan berurutan :

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in X\}$$

Dimana  $\mu_A$  adalah derajat keanggotaan dari  $x$ , yang merupakan suatu pemetaan dari himpunan semesta  $X$  ke selang tertutup  $[0,1]$ .

Contoh (Kusumadewi et al, 2006, hal:6-7) :



**Gambar 2. 4 Himpunan Fuzzy untuk Variabel Umur**

Fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan pada variabel umur dapat diberikan sebagai berikut:



$$\mu_{MUDA}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 25 \\ \frac{45-x}{20}; & 25 \leq x \leq 45 \\ 0; & x \geq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{PAROBAYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 35 \text{ atau } x \geq 55 \\ \frac{x-35}{10}; & 35 \leq x \leq 45 \\ \frac{55-x}{10}; & 45 \leq x \leq 55 \end{cases}$$

$$\mu_{TUA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \\ \frac{x-45}{20}; & 45 \leq x \leq 65 \\ 1; & x \geq 65 \end{cases}$$

Seseorang yang berumur 40 tahun termasuk dalam himpunan MUDA dengan  $\mu_{MUDA}(40) = 0,25$ , namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan  $\mu_{PAROBAYA}(40) = 0,5$ . Seseorang yang berumur 50 tahun termasuk kedalam himpunan TUA dengan  $\mu_{TUA}(50) = 0,25$ , dan ia juga termasuk kedalam himpunan PAROBAYA dengan  $\mu_{PAROBAYA}(50) = 0,5$ .

## 2.7 Fuzzy AHP

Penggunaan AHP dalam permasalahan Multi Criteria Decision Making (MCDM) sering dikritisi sehubungan dengan kurang mampunya pendekatan AHP ini untuk mengatasi faktor ketidakpresisian yang dialami oleh pengambil keputusan ketika harus memberikan nilai yang pasti dalam matriks perbandingan berpasangan. Oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan AHP yang ada maka dikembangkan suatu metode yang disebut fuzzy AHP. Metode fuzzy AHP merupakan penggabungan antara metode AHP dengan pendekatan fuzzy.

Pada metode fuzzy AHP digunakan Triangular Fuzzy Number (TFN). TFN digunakan untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN disimbolkan dengan  $M = l, m, u$ , dimana  $l \leq m \leq u$  dan  $l$  adalah nilai terendah,  $m$  adalah nilai tengah, dan  $u$  adalah teratas. Tabel berikut memperlihatkan TFN yang digunakan untuk keperluan dalam matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*)

**Tabel 2. 3 Fungsi Keanggotaan bilangan Fuzzy (Fuzzy Membership Function)**

Definisi	TFN
<i>Absolute</i> (mutlak lebih penting)	(7, 9, 9)
<i>Very strong</i> (sangat penting)	(5, 7, 9)
<i>Fairly strong</i> (lebih penting)	(3, 5, 7)
<i>Weak</i> (sedikit lebih penting)	(1, 3, 5)
<i>Equal</i> (sama penting)	(1, 1, 3)

Jika kita misalkan terdapat 2 TFN yaitu  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ , maka operasi aritmatika Triangular Fuzzy Number (TFN) adalah:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2.11)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (2.12)$$

$$M_1^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \quad (2.13)$$

### 2.7.1 Langkah – Langkah Fuzzy AHP

Langkah-langkah dalam fuzzy AHP (Chang, 1996):

- Definisikan nilai fuzzy synthetic extent untuk  $i$ -objek seperti persamaan berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j \right]^{-1} \quad (2.14)$$

Untuk mendapatkan  $\sum_{j=1}^m M_{g^i}^j$ , maka dilakukan operasi penjumlahan fuzzy dari nilai  $m$  pada matriks perbandingan berpasangan seperti yang dapat dilihat pada persamaan (2.15) berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{g^i}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2.15)$$

Untuk memperoleh persamaan (2.16)

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j \right] \quad (2.16)$$

Maka dilakukan operasi penjumlahan terhadap  $M_{gi}^j$  seperti yang dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j \right] = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (2.17)$$

Kemudian untuk memperoleh invers dari persamaan (2.17) dapat dilakukan dengan cara menggunakan operasi aritmatika TFN pada persamaan (2.18)

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (2.18)$$

- b. Andaikan terdapat 2 bilangan fuzzy yaitu  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ , maka tingkat keyakinan dari  $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \geq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  didefinisikan sebagai berikut :

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{y \geq x} \left[ \min \left( \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right] \quad (2.19)$$

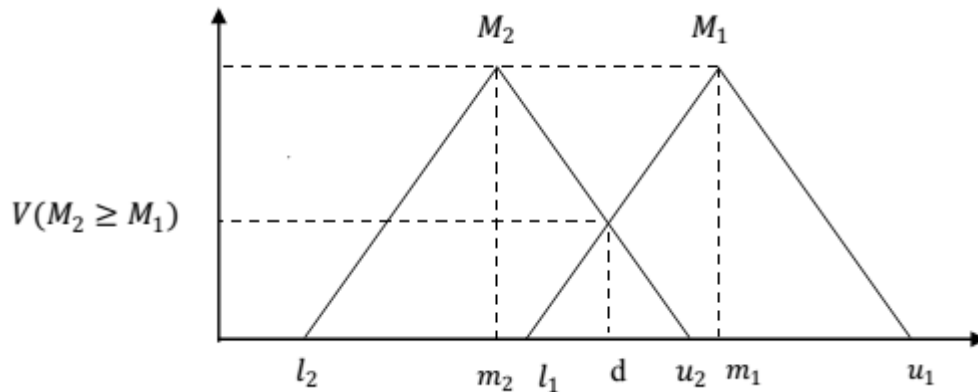
Apabila  $M_1$  dan  $M_2$  bilangan fuzzy konveks maka diperoleh ketentuan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(M_1 \geq M_2) &= 1 \text{ iff } m_1 \geq m_2 \\ V(M_2 \geq M_1) &= hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d) \end{aligned} \quad (2.20)$$

Tingkat keyakinan dari bilangan fuzzy dapat diperoleh dengan persamaan (2.21)

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{yang lainnya} \end{cases} \quad (2.21)$$

Perbandingan 2 bilangan fuzzy dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2. 5 Perpotongan antara M1 dan M2 (Chang, 1996)**

Merupakan ordinat titik perpotongan tertinggi antara  $\mu_{M1}$  dan  $\mu_{M2}$ , dan untuk membandingkan  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  kita memerlukan nilai-nilai dari  $V(M_1 \geq M_2)$  dan  $V(M_2 \geq M_1)$ .

- c. Tingkat kemungkinan untuk sebuah bilangan fuzzy konveks lebih baik dibandingkan dari  $k$  bilangan fuzzy konveks  $M_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, k$ ) dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, \dots, k \end{aligned} \quad (2.22)$$

Diasumsikan bahwa :

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, n; k \neq i \quad (2.23)$$

Maka vektor bobot didefinisikan sebagai berikut :

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.24)$$

- d. Menormalisasikan vektor bobot pada persamaan (2.25) menjadi :

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.25)$$

Dimana  $W$  bukan merupakan bilangan fuzzy.

## 2.8 Sistem Informasi Geografis (GIS)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis *database* yang biasa digunakan

saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya (Ekawati dan Wirawan, 2010; Nugraha, dkk., 2010; Nurdiansyah, dkk, 2010; Septian dan Fariza, 2010).

Definisi yang dapat mewakili SIG secara umum yaitu sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografi atau data Geografis, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengolahan seperti penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, perencanaan fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya. Komponen SIG adalah sistem komputer, data Geografis dan pengguna.

### **2.8.1 Data Spasial**

Data yang diolah pada SIG ada 2 macam yaitu data Geografis (data spasial dan data non-spasial). Data spasial adalah data yang berhubungan dengan kondisi geografi misalnya sungai, wilayah administrasi, gedung, jalan raya dan sebagainya. Data spasial didapatkan dari peta, foto udara, citra satelit, data statistik dan lain-lain. Hingga saat ini secara umum persepsi manusia mengenai bentuk representasi entity spasial adalah konsep raster dan vector. Sedangkan data non-spasial adalah selain data spasial yaitu data yang berupa text atau angka, biasanya disebut dengan atribut

Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer (Rajabidfard dan Williamson, 2000a). Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi (Radjabidfard 2001). Lebih lanjut lagi Mapping Science Committee (1995) dalam Rajabidfard (2001) menerangkan mengenai pentingnya peranan posisi lokasi yaitu, (1) pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktifitas memungkinkan hubungannya dengan aktifitas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau lokasi yang berdekatan dan (2) Lokasi memungkinkan diperhitungkannya jarak, pembuatan peta, memberikan arahan dalam membuat keputusan spasial yang bersifat kompleks.

Karakteristik utama dari data spasial adalah bagaimana mengumpulkannya dan memeliharanya untuk berbagai kepentingan. Selain itu juga ditujukan sebagai salah satu elemen yang kritis dalam melaksanakan pembangunan sosial ekonomi secara berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan. Berdasarkan perkiraan hampir lebih dari 80 % informasi mengenai bumi berhubungan dengan informasi spasial (Wulan 2002)..

Data non-spasial ini akan menerangkan data spasial atau sebagai dasar untuk menggambarkan data spasial. Dari data non-spasial ini nantinya dapat dibentuk data spasial. Misalnya jika ingin menggambarkan peta penyebaran penduduk maka diperlukan data jumlah penduduk dari masing-masing daerah (data non-spasial), dari data tersebut nantinya kita dapat menggambarkan pola penyebaran penduduk untuk masing-masing daerah.

SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumberdaya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi. Jadi, SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data bereferensi geografi: (a) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, (d) keluaran. (Aronoff, 1991 dalam Triyono dan Wahyudi, 2008).

Secara konseptual sebuah teknologi SIG harus mempunyai kemampuan sebagai berikut:

- a. Lokasi, SIG harus mampu menunjukkan lokasi keberadaan suatu objek berdasarkan gambar yang disajikan pada peta. Lokasi objek didiskripsikan sebagai cara untuk mencapainya, misalnya nama tempat, kode pos, atau dapat pula menggunakan kedudukan objek secara geografis seperti garis lintang dan garis bujur.
- b. Kondisi, sebuah teknologi SIG harus dapat mengetahui kondisi dari suatu objek yang tergambar dalam peta. Kondisi ini misalnya jenis tanah, keberadaan flora dan fauna dan sebagainya.
- c. Tren, SIG harus mampu menunjukkan perubahan yang terjadi pada objek tertentu, setelah selang beberapa waktu.

- d. Pola, SIG harus mampu memberi informasi tentang pola suatu objek pada daerah tertentu, misalnya pencemaran pada daerah industri, kesibukan lalu lintas dan sebagainya.
- e. Pemodelan, SIG harus mampu membuat suatu pemodelan untuk mengembangkan sistem, misalnya: apa yang terjadi jika dilakukan penambahan jaringan jalan. (Prahasta, 2001 dalam Triyono dan Wahyudi, 2008).

SIG merupakan sistem informasi geografi yang berbasis spasial (keruangan) dengan penyebaran data-data spasial, misalnya data-data lokasi wisata, data-data lokasi rawan banjir, data-data pertumbuhan penduduk yang semuanya itu diintegrasikan ke dalam peta sehingga dapat memuat informasi secara holistik, keruangan (spasial).

Data spasial memiliki peran penting dalam setiap aktivitas pemerintahan. Lebih kurang 90% aktivitas pemerintahan senantiasa terkait dengan elemen spasial atau lokasi. Pemerintah dalam melaksanakan perencanaan, kegiatan dan monitoring serta evaluasi tidak dapat lagi bisa hanya berdasarkan data dan laporan tanpa mengetahui situasi di lapangan. (Anonimus, 2010)

Peran data spasial dalam aktifitas pemerintahan antara lain:

1. Menampilkan (visualisasi) data dan informasi berikut sebarannya, sehingga memberikan pemahaman yang lebih baik tentang suatu data/informasi dibandingkan sajian data/informasi hanya dalam bentuk redaksional, tabel atau grafik.
2. Digunakan sebagai identifier(common ID) untuk mengintegrasikan berbagai jenis informasi yang terkait dengan suatu lokasi/wilayah.
3. Digunakan untuk melakukan analisis yang bersifat keruangan(spatial analysis) untuk membantu mencari solusi terbaik dari setiap permasalahan terjadi di berbagai sektor serta mendukung aktifitas pemerintahan khususnya proses pengambilan keputusan yang efisien dan efektif.

Karsidi (Anonimus, 2010) menyatakan bahwa ketersediaan data dan informasi yang lengkap, terkini dan mudah diakses merupakan faktor yang sangat menentukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengambilan keputusan di berbagai sektor. Oleh karena itu, sebuah informasi Geografis terpadu diperlukan untuk menyajikan data dan informasi yang lengkap dan siap pakai untuk mendukung berbagai aktivitas pemerintahan dan proses pengambilan keputusan. Melalui SIGN (Sistem Informasi Geografis Nasional), data spasial maupun non spasial dari berbagai sumber dapat disajikan melalui sebuah sistem informasi Geografis terpadu berbasis web.

### 2.8.2 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer dan dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur, dan juga batasan-batasan data yang akan disimpan. Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi dimana basis data merupakan gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat menghindari duplikasi data, hubungan antar data yang tidak jelas, organisasi data, dan juga update yang rumit.

Proses memasukkan dan mengambil data ke dan dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*database management system* | DBMS). DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan user untuk memelihara, mengontrol, dan mengakses data secara praktis dan efisien. Dengan kata lain semua akses ke basis data akan ditangani oleh DBMS. Ada beberapa fungsi yang harus ditangani DBMS yaitu mengolah pendefinisian data, dapat menangani permintaan pemakai untuk mengakses data, memeriksa sekuriti dan integriti data yang didefinisikan oleh DBA (*Database Administrator*), menangani kegagalan dalam pengaksesan data yang disebabkan oleh kerusakan sistem maupun disk, dan menangani unjuk kerja semua fungsi secara efisien.

Tujuan utama dari DBMS adalah untuk memberikan tinjauan abstrak data kepada user (pengguna). Jadi sistem menyembunyikan informasi tentang bagaimana data disimpan, dipelihara, dan tetap dapat diambil (akses) secara efisien. Pertimbangan efisien di sini adalah bagaimana merancang struktur data yang kompleks tetapi masih tetap bisa digunakan oleh pengguna awam tanpa mengetahui kompleksitas strukturnya.

Dilihat dari jenisnya, basis data dibagi menjadi dua yaitu:

**Basis data flat-file.** Basis data flat-file ideal untuk data berukuran kecil dan dapat dirubah dengan mudah. Pada dasarnya, mereka tersusun dari sekumpulan string dalam satu atau lebih file yang dapat diurai untuk mendapatkan informasi yang disimpan. Basis data flat-file baik digunakan untuk menyimpan daftar atau data yang sederhana dan dalam jumlah kecil. Basis data flat-file akan menjadi sangat rumit apabila digunakan untuk menyimpan



data dengan struktur kompleks walaupun dimungkinkan pula untuk menyimpan data semacam itu. Salah satu masalah menggunakan basis data jenis ini adalah rentan pada korupsi data karena tidak adanya penguncian yang melekat ketika data digunakan atau dimodifikasi.

**Basis data relasional.** Basis data ini mempunyai struktur yang lebih logis terkait cara penyimpanan. Kata "relasional" berasal dari kenyataan bahwa tabel-tabel yang berada di basis data dapat dihubungkan satu dengan lainnya. Basis data relasional menggunakan sekumpulan tabel dua dimensi yang masing-masing tabel tersusun atas baris (tupel) dan kolom (atribut). Untuk membuat hubungan antara dua atau lebih tabel, digunakan key (atribut kunci) yaitu **primary key** di salah satu tabel dan **foreign key** di tabel yang lain. Saat ini, basis data relasional menjadi pilihan karena keunggulannya. Beberapa kelemahan yang mungkin dirasakan untuk basis data jenis ini adalah implementasi yang lebih sulit untuk data dalam jumlah besar dengan tingkat kompleksitasnya yang tinggi dan proses pencarian informasi yang lebih lambat karena perlu menghubungkan tabel-tabel terlebih dahulu apabila datanya tersebar di beberapa tabel.

### 2.8.3 Software GIS

Dalam penelitian ini digunakan *Quantum GIS* versi 2.6. *Quantum GIS* merupakan aplikasi *open source* dan gratis untuk Sistem Informasi Geografis, yang mempunyai kemampuan untuk melihat data, mengedit dan menganalisa data yang ada.

*Quantum GIS* dikembangkan oleh Gary Sherman pada awal tahun 2002, yang kemudian menjadi proyek awal dari *Open Source Geospatial Foundation* pada tahun 2007, dan versi 1.0 dikeluarkan pada tahun 2009.

Ditulis dengan bahasa C++, QGIS dapat terintegrasi dengan *plugin – plugin* yang dikembangkan dengan bahasa C++ dan *Python*. QGIS dapat dijalankan pada beberapa sistem operasi seperti *Windows, Mac OS X, Linux dan Unix*. QGIS mempunyai ukuran file yang kecil dibandingkan aplikasi GIS yang komersial dan membutuhkan RAM dan tenaga untuk proses yang lebih sedikit. Oleh karena itu QGIS dapat digunakan pada komputer yang terbatas kemampuannya.

QGIS dikelola oleh sebuah grup pengembang sukarela yang aktif, yang secara teratur mengeluarkan *update* dan memperbaiki *bug*. Pada tahun 2012, para pengembang telah menterjemahkan ke 48 jenis bahasa dan aplikasi ini telah dipergunakan di lingkungan akademis maupun profesional.

#### 2.8.4 Software Basis Data

*PostgreSQL* merupakan Sebuah *Obyek-Relational Data Base Management System* (ORDBMS) yang dikembangkan oleh *Berkeley Computer Science Department*. Sistem yang ditawarkan *PostgreSQL* diharapkan sanggup dan dapat mencukupi untuk kebutuhan proses aplikasi data masa depan. *PostgreSQL* juga menawarkan tambahan-tambahan yang cukup signifikan yaitu *class*, *inheritance*, *type*, dan *function*. Tambahan keistimewaan lain yang tidak dimiliki *database management system* yang lain berupa *constraint*, *triggers*, *rule*, dan *transaction integrity*, dengan adanya *feature* (keistimewaan) tersebut maka para pemakai dapat dengan mudah mengimplementasikan dan menyampaikan sistem ini. Sejak tahun 1996 *PostgreSQL* mengalami kemajuan yang sangat berarti, berbagai keistimewaan dari *PostgreSQL* sanggup membuat *database* ini melebihi *database* lain dari berbagai sudut pandang. Pada awal pembuatannya di *University of California Berkeley* (1977-1985) *PostgreSQL* masih mempunyai banyak kekurangan bila dibandingkan dengan *database* yang lain, namun seiring dengan berjalannya waktu tepatnya pada tahun 1996 *PostgreSQL* berubah menjadi sebuah *database* yang menawarkan standar melebihi standar ANSI-SQL92 dan sanggup memenuhi permintaan dunia *open source* akan server *database* SQL. Standar ANSI-SQL92 merupakan standar yang ditetapkan untuk sebuah *database* berskala besar seperti *Oracle*, *Interbase*, *DB2* dan yang lainnya.

Kelengkapan *PostgreSQL* Berbeda dengan *database* lain, *PostgreSQL* menyediakan begitu banyak dokumentasi yang disertakan pada berbagai distribusi Linux, sehingga para pembaca bisa dengan mudah mempelajari bahkan mengimplementasikannya. Tidak hanya itu berbagai dokumentasi yang bertebaran di *internet* maupun *mailing list* yang semuanya dapat kita ambil dan pelajari. *PostgreSQL* memiliki keluwesan dan kinerja yang tinggi, artinya sesuai dengan niatan awal para pembuat *PostgreSQL* bahwa *database* yang mereka buat harus melebihi *database* lain dan ini terbukti pada arsitekturnya. Dengan arsitektur yang luwes maka sebuah user *PostgreSQL* mampu mendefinisikan sendiri SQL-nya, inilah yang membuat *database PostgreSQL* berbeda dengan sistem relasional standar. Di samping mendefinisikan sendiri SQL-nya, *PostgreSQL* juga memungkinkan setiap user untuk membuat sendiri object file yang dapat diterapkan untuk mendefinisikan tipe data, fungsi dan bahasa pemrograman yang baru sehingga *PostgreSQL* sangat mudah dikembangkan maupun di

implementasikan pada tingkat user. *PostgreSQL* versi 7.0.x dan versi di atasnya menyertakan dokumentasi maupun berbagai macam contoh pembuatan fungsi maupun sebuah prosedur. Dengan keluwesan dan fitur yang dimilikinya, *PostgreSQL* patut bahkan melebihi jika disandingkan dengan *database* yang berskala besar lainnya. Jika kita menggunakan sebuah *database* , tentunya tak lepas dari tujuan dan maksud apa yang ingin dicapai serta kelengkapan yang bagaimana yang kita inginkan.

*PostgreSQL* juga mendukung beberapa fitur *database* modern, antar lain;

- *complex queries*
- *foreign keys triggers*
- *views*
- *transactional integrity*
- *multiversion concurrency control*

Selain itu *PostgreSQL* juga dapat di extend sesuai kebutuhan pengguna melalui beberapa metode dengan menambahkan obyek baru, seperti

- Penambahan Tipe Data
- Penambahan Fungsi
- Penambahan Operator
- Penambahan Fungsi Aggregate
- Metode Index
- Bahasa prosedural

## 2.9 Model

Model merupakan penyederhanaan (*abstraction*) dari sesuatu. Model mewakili sejumlah objek atau aktivitas yang disebut entitas (*entity*). Manajer menggunakan model untuk menyelesaikan masalah.

Model terdapat 4 (empat) jenis yaitu :

### 1. Model fisik

Adalah penggambaran entitas dalam bentuk tiga dimensi. Model fisik yang digunakan dalam dunia bisnis meliputi maket pusat belanja, atau *prototype* model baru.

### 2. Model naratif

Menggambarkan entitasnya secara lisan maupun tulisan. Semua komunikasi bisnis adalah model naratif, sehingga model naratif merupakan model yang paling populer.

### 3. Model grafik

Menggambarkan entitasnya dengan sejumlah garis, symbol dan bentuk. Model grafik digunakan dalam bisnis untuk mengkomunikasikan informasi. Model grafik juga digunakan dalam rancangan sistem informasi.

### 4. Model matematika

Semua rumus atau persamaan dalam matematika merupakan suatu model matematika. Keunggulan model matematika adalah ketelitiannya dalam menjelaskan hubungan antara berbagai bagian dari suatu objek serta menyediakan kemampuan prediksi.

## 2.9.1 Validasi Model

Menurut (Law and Kelton,1991) validasi merupakan proses penentuan apakah model konseptual simulasi benar-benar merupakan representasi akurat dari system nyata yang dimodelkan. Validasi model dapat pula dikatakan sebagai langkah dalam memvalidasi atau menguji apakah model yang telah disusun dapat merepresentasikan system nyata dengan benar. Suatu model dapat dikatakan valid ketika tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan system nyata yang diamati baik dari karakteristiknya maupun dari perilakunya. Validasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji statistic yang meliputi uji keseragaman data output, uji kesamaan dua rata-rata, uji kesamaan dua variansi dan uji kecocokan distribusi.

Dalam melakukan validasi, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, berikut merupakan penjelasan lengkapnya:

### Validasi

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan validasi pada **model konseptual**, diantaranya:

- Sudahkah semua elemen, kejadian dan relasi yang sesuai terdapat didalam model?
- Apakah pertanyaan pemodelan sudah dapat dijawab dengan model?

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan validasi pada **model logika**, diantaranya:

- Apakah semua kejadian yang terdapat pada model konseptual telah dimuat di dalam model?

- Apakah semua relasi yang terdapat dalam model konseptual telah dimuat didalam model?

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan validasi pada **model komputer atau simulasi**, diantaranya:

- Apakah model komputer benar merupakan representasi dari system nyata?
- Apakah model komputer dapat melakukan duplikasi kinerja system nyata?
- Apakah output dari model komputer mempunyai kredibilitas dengan ahli system dan pembuat keputusan?

## 2.9 Penelitian Sebelumnya

Dari penelitian oleh Ryan Hermawan (2013) dengan judul “Pemodelan Decision Support System Managemen Aset Berbasis SIG”, dapat diambil kesimpulan yaitu model sistem yang diusulkan telah diaplikasikan di jaringan irigasi Pondok Salam Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat dan dapat berjalan dengan baik serta dapat berfungsi sebagai *decision support system* dalam menentukan urutan prioritas pemeliharaan aset irigasi.

Dari penelitian oleh Diah Asri Sawitri (2010) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penilaian Kinerja Irigasi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Fuzzy MCDA” dapat disimpulkan bahwa Penggunaan Sistem penilaian kinerja irigasi berbasiskan komputer yang dirancang dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan Fuzzy Multi Criteria Decision Analysis diperoleh hasil bahwa Konsep Fuzzy yang digunakan pada metode perhitungan memberikan suatu penjelasan terhadap kondisi ketidakpastian (fuzzy) penilaian yang dilakukan oleh manusia Dengan adanya konsep fuzzy hasil yang didapatkan akan lebih mendekati penilaian manusia atau penilaian lebih humanistic. Mempercepat proses perhitungan penilaian kinerja irigasi dengan metode Fuzzy AHP dan Fuzzy MCDM.

## 2.10 Perbedaan Dengan Penelitian Sebelumnya

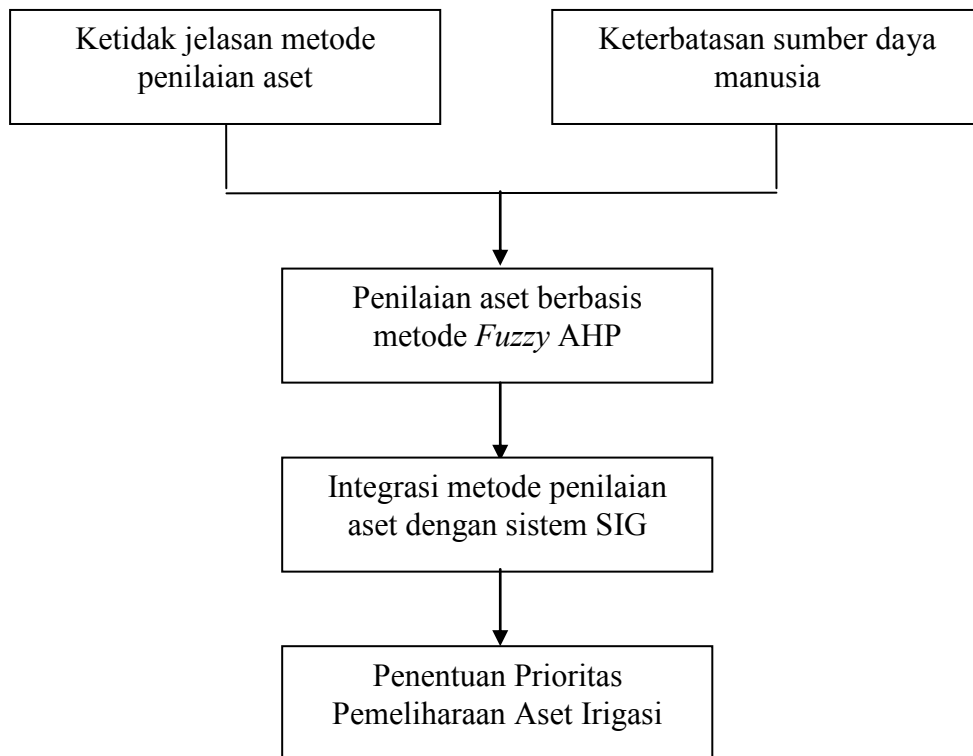
Pada penelitian saya ini terdapat beberapa perbedaan dari penelitian – penelitian sebelumnya, yaitu :

- Pada penelitian Ryan Hermawan (2013) dengan judul “Pemodelan Decision Support System Managemen Aset Berbasis SIG”, digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mencari prioritas dalam pemeliharaan aset irigasi. Sedangkan pada penelitian ini digunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) sehingga hasil yang didapat akan lebih mendekati penilaian manusia.
- Pada penelitian ini akan digunakan *software Quantum GIS 2.6* sebagai *software* pengolahan GIS dan *PostgreSQL* sebagai *software* basis datanya.

## 2.11 Kerangka Pemikiran

Irigasi adalah upaya yang berhubungan dengan pengambilan air dari berbagai macam sumber, menampungnya dalam suatu waduk atau menaikkan elevasi permukaannya, serta menyalurkan dan membagi-bagikannya ke bidang – bidang tanah irigasi, serta membuang kelebihan air yang tidak diperlukan lagi.

Pemeliharaan aset irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya. Dengan model sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu para pengambil keputusan dalam menentukan prioritas dalam pemeliharaan aset irigasi sehingga dapat memaksimalkan fungsi irigasi dalam penyaluran air ke bidang – bidang lahan pertanian.



**Gambar 2. 6 Kerangka pemikiran**

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Ruang Lingkup Penelitian**

Lingkup penelitian ini dibatasi pada perancangan model sistem pendukung keputusan dalam pemeliharaan aset irigasi di wilayah BBWS Mesuji Sekampung, dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis dalam pengajian hasil pengolahan datanya.

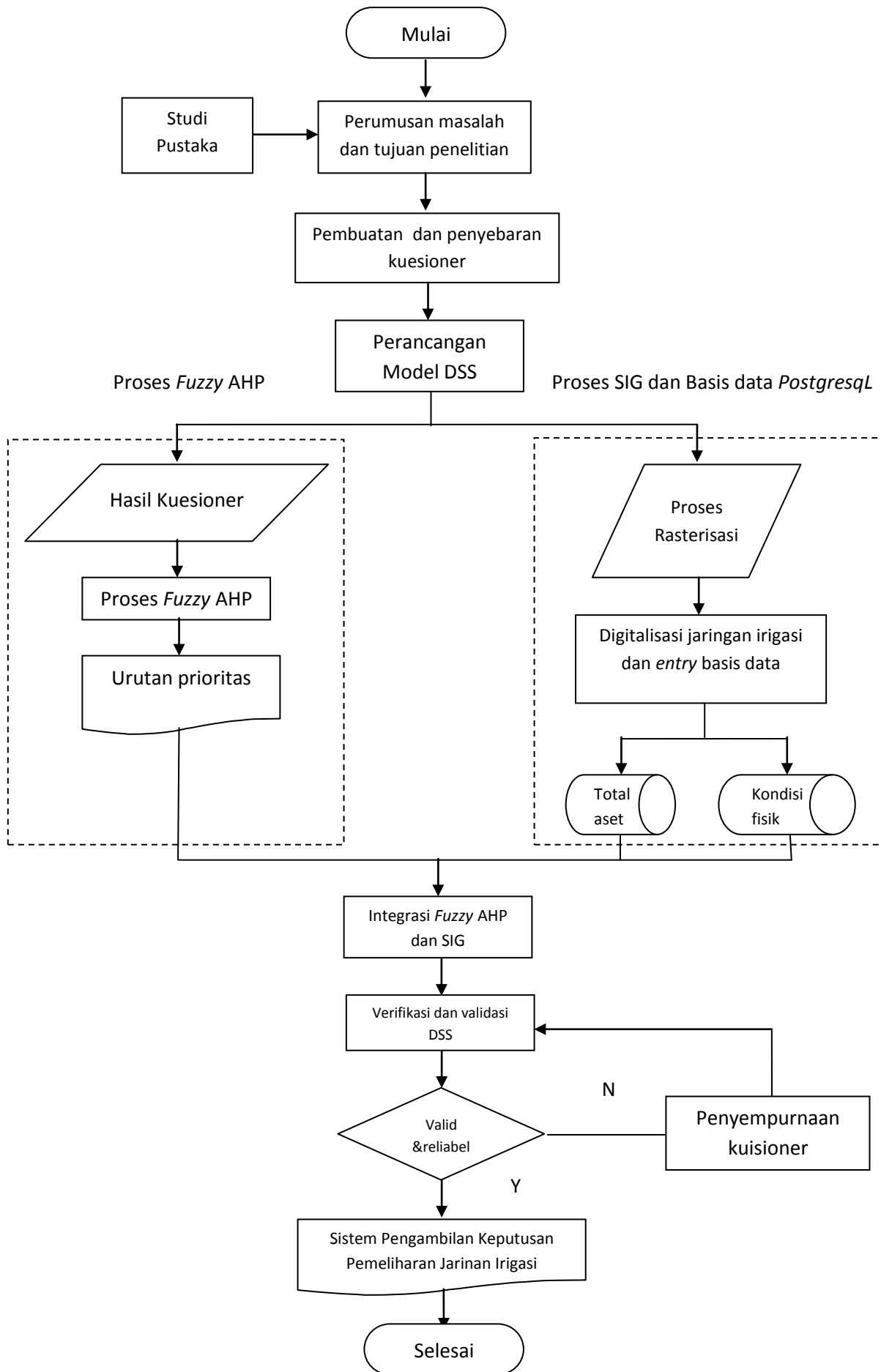
#### **3.2 Sumber dan Jenis Data Penelitian**

Sumber data yang diperoleh untuk penelitian ini dibagi menjadi dua (2) jenis berdasarkan cara memperolehnya, yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang langsung dikumpulkan berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada responden yang merupakan ahli dan bertanggung jawab langsung dalam kegiatan pemeliharaan aset irigasi, yaitu pegawai di BBWS Mesuji Sekampung.

Data sekunder berupa data penunjang yang dikumpulkan melalui studi kepustakaan yang diambil dari instansi-instansi terkait yaitu BBWS Mesuji Sekampung, hasil peneliti terdahulu, data dari internet dan lain sebagainya. Tujuan dari pengumpulan data sekunder ini adalah untuk mendapatkan data instansional yang selanjutnya akan diolah dan dianalisis.

#### **3.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggabungkan antara dua (2) proses, yaitu proses *Fuzzy AHP* sebagai proses untuk penentuan prioritas dan proses SIG dan basis data *Prosgresql*. Berikut diagram alir yang menggambarkan keseluruhan proses dalam penelitian ini.



**Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam proses penentuan prioritas adalah metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Hasil kuesioner yang telah didapat di analisa dan di olah secara manual dengan bantuan *Microsoft Excel*. Proses perancangan SIG dilakukan dengan cara membuat layer – layer aset irigasi dan atributnya berdasarkan peta raster dan data sekunder yang telah didapat dari pengelola dengan menggunakan *Quantum GIS 2.6*, Sedangkan basis data yang berisi tentang informasi dasar, data kerusakan dan metode pemeliharaan aset irigasi dibuat dengan menggunakan *PostgreSQL* berdasarkan diagram entitas relasional yang sudah dirancang sebelumnya.

Penggabungan Sistem Informasi Geografis dan *Fuzzy AHP* dilakukan dengan cara melakukan *joint* antara tabel perhitungan bobot yang ada di dalam basis data dengan tabel aset irigasi yang di import dari layer di *Quantum GIS 2.6*. Setelah dilakukan *joint* maka akan terbentuk tabel prioritas pemeliharaan irigasi yang dapat menampilkan data spasial yang berupa peta tematik urutan prioritas pemeliharaan aset irigasi dengan informasi skor prioritas, metode perbaikan dan skala prioritas pemeliharaan.

### **3.4 Perumusan Masalah dan Tujuan Masalah**

Setelah melakukan kajian pustaka terhadap beberapa literatur dan penelitian lainnya. Maka peneliti merumuskan permasalahan yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun suatu sistem yang dapat membantu dalam menentukan prioritas untuk pemeliharaan aset irigasi yang berada di wilayah wewenang BBWS Mesuji Sekampung berdasarkan metode *Fuzzy AHP* dan memberikan rekomendasi metode yang dapat diambil untuk memperbaiki aset irigasi yang rusak.

Tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti dalam penelitian ini adalah untuk merancang suatu model sistem yang dapat mendukung para pengambil keputusan dalam menentukan prioritas untuk pemeliharaan aset irigasi beserta metode perbaikan yang dibutuhkan untuk perbaikan tersebut.

### **3.5 Pembuatan dan Penyebaran Kuesioner**

Dalam penelitian ini data primer diperoleh dari kuesioner yang disebar ke beberapa responden. Kuesioner dibuat untuk menentukan urutan prioritas berdasarkan pilihan responden. Responden yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan orang-orang yang memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

- Orang-orang yang mempunyai kompetensi dan ahli di dalam bidang yang berkaitan langsung dengan subjek penelitian.
- Para pengelola di bidang operasi dan pemeliharaan aset irigasi.

- Para pimpinan pemegang keputusan yang mempunyai kepentingan pada subjek penelitian.
- Orang yang merasakan langsung akibat dari masalah pemeliharaan aset irigasi.

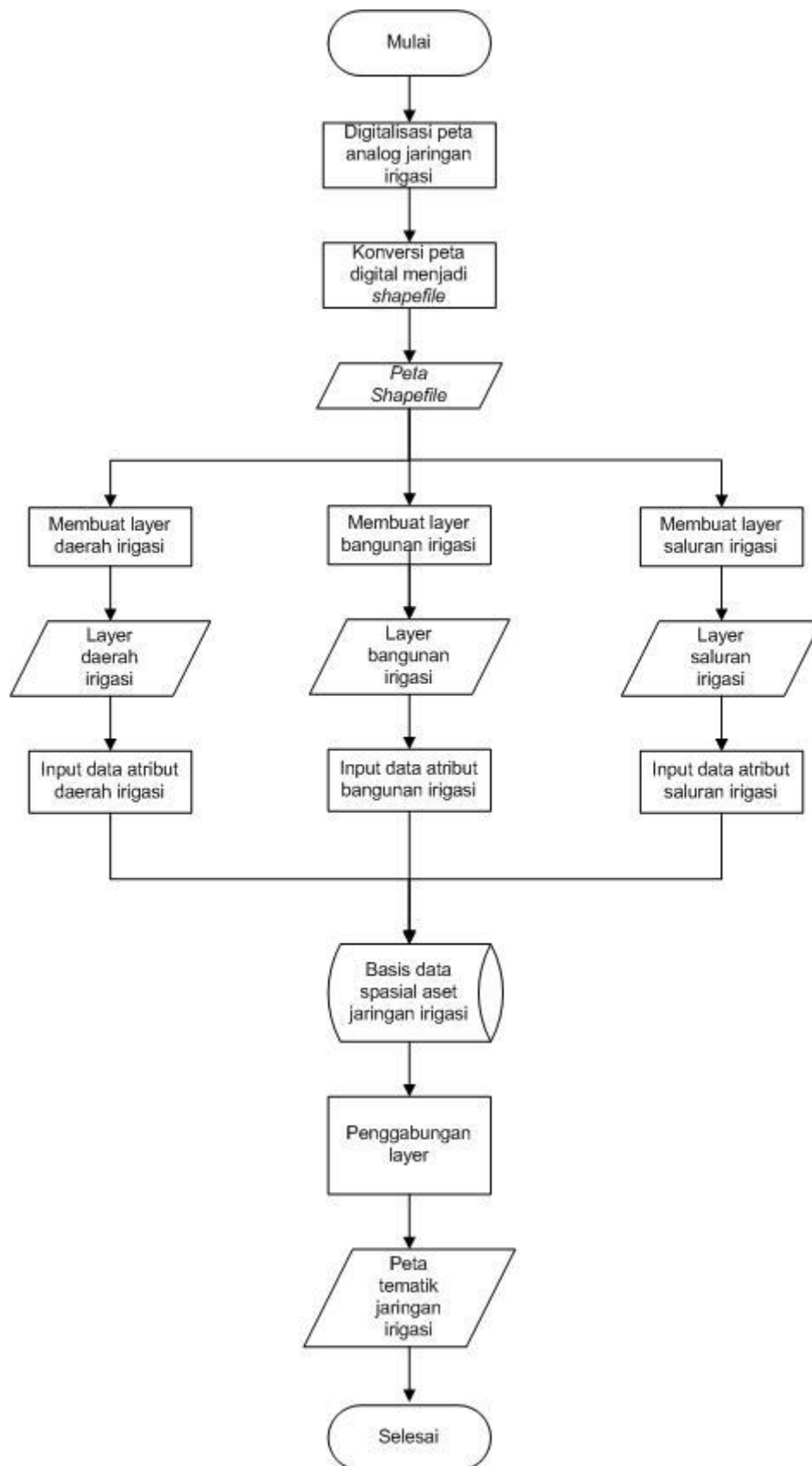
Sampel yang digunakan termasuk *purposive sampling*, yaitu *sampling* yang disengaja atau *sampling* yang bertujuan.

### **3.6 Perancangan Sistem Pengambilan Keputusan**

Sistem pengambilan keputusan pada penelitian ini menggabungkan antara 2 (dua) proses, yaitu proses *Fuzzy AHP* sebagai proses untuk penentuan prioritas dan proses SIG dan basis data *Prosgresql*.

### **3.7 Perancangan Sistem Informasi Geografis**

Untuk mengolah data – data yang telah dikumpulkan dari berbagai instansi yang terkait, dirancanglah sebuah sistem informasi geografis. Dalam penelitian ini data – data yang berupa peta diubah menjadi format digital dan digabungkan dengan basis data aset jaringan irigasi sehingga menghasilkan sebuah peta tematik dari aset jaringan irigasi yang dipilih. Diagram alir perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) penelitian ini disajikan pada gambar 3.2 berikut ini :



**Gambar 3. 2 Diagram alir perancangan SIG**

### 3.8 Pengelolaan Data Hasil Inventarisasi dan Peta Raster

Dalam proses pengelolaan data ini terdapat dua (2) tahapan, yaitu digitalisasi peta dan aset jaringan dan *entry* data hasil inventarisasi ke dalam basis data

#### 3.8.1 Digitalisasi peta dan aset jaringan irigasi

Digitalisasi peta adalah suatu proses pekerjaan pembuatan peta dalam format digital yang dapat disimpan dan dicetak sesuai keinginan pembuatnya baik dalam jumlah atau skala peta yang dihasilkan.

Digitalisasi peta dilakukan melalui beberapa proses :

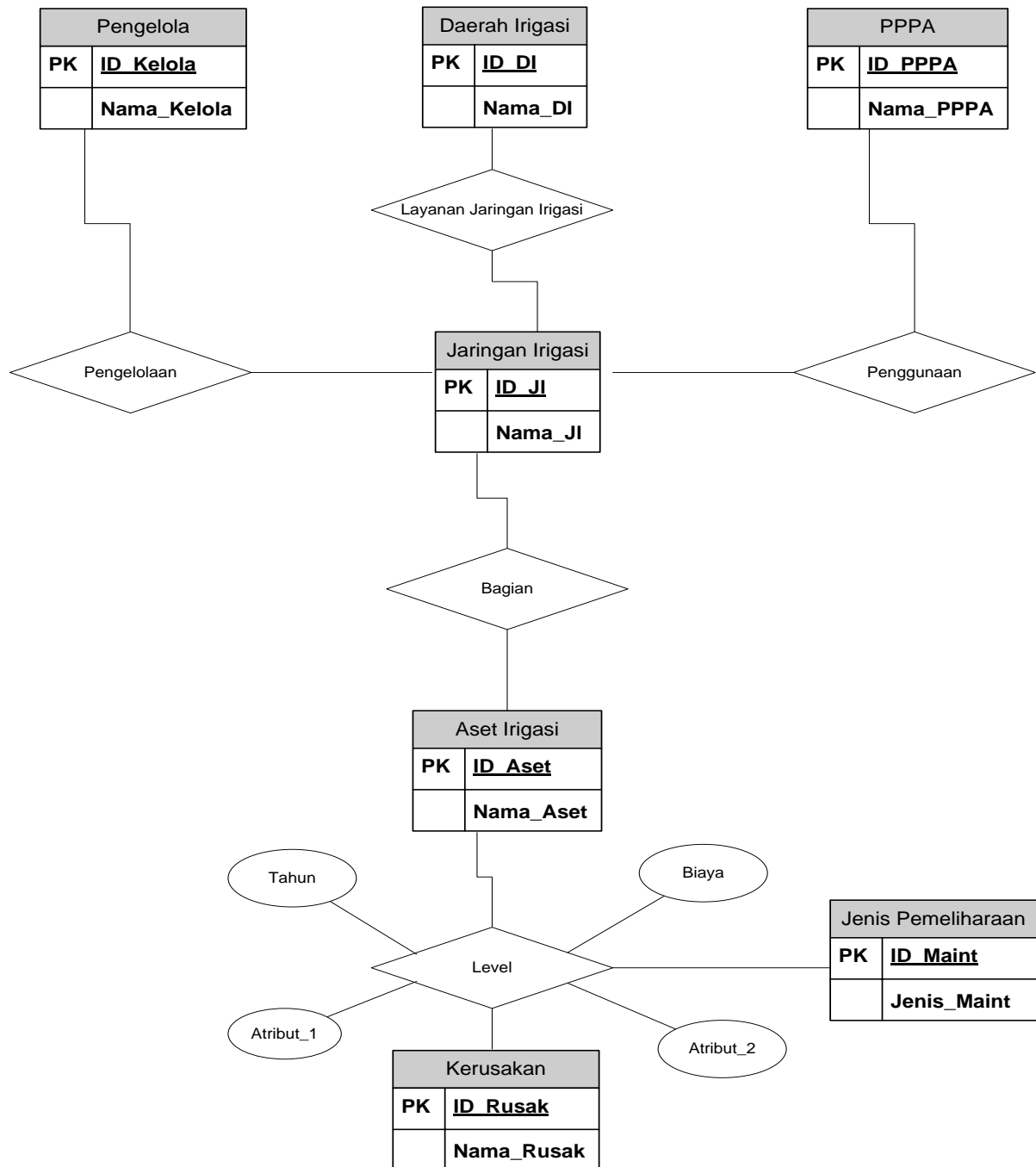
- a) Membuka data raster (gambar peta dasar).
- b) Meregistrasi data raster.
- c) Membuat shapefile (file.shp)
- d) Melakukan proses digitasi.
- e) Memasukkan data atribut.
- f) Menghasilkan data vektor yang akan digunakan untuk *overlay*.

Dalam peta digital untuk penelitian ini, dibuat tiga (3) *layer* peta, yaitu *layer* daerah irigasi, *layer* saluran irigasi dan *layer* bangunan irigasi. Dimana peta hasil penggabungan ke enam *layer* tersebut dapat menampilkan informasi – informasi berupa peta prasarana irigasi, tutupan lahan, saluran irigasi, bangunan pengatur dan bangunan utama.

#### 3.8.2 Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

Dalam pengembangan basis data untuk penelitian ini diperlukan adanya perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang bertujuan untuk mendesain keterkaitan/ketergantungan logis antara tabel-tabel yang ada.

Pada basis data aset irigasi ini terdapat beberapa entiti yang mewakili objek – objek yang berkaitan dengan proses pemeliharaan aset irigasi. Hubungan antar entitas tersebut bersifat *one to many*.



**Gambar 3. 3 ERD Basis Data Aset Irigasi**

### 3.9 Pemeliharaan Aset Irigasi

Dalam Permen PU no 32 tahun 2007 ditetapkan klasifikasi kondisi fisik jaringan irigasi sebagai berikut :

- Kondisi baik jika tingkat kerusakan < 10 % dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan rutin.

- Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan 10 – 20 % dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan berkala.
- Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan 21 – 40 % dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan perbaikan.
- Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan > 40 % dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan perbaikan berat atau penggantian.

Dalam usaha perbaikan, standar yang dipakai adalah standar yang dicantumkan di dalam Standar Perencanaan Irigasi. Standar Perencanaan Irigasi merupakan standar atau pedoman yang diterapkan agar ada keseragaman dalam kegiatan perencanaan pembangunan irigasi di Indonesia. Dimana Standar Perencanaan Irigasi ini berisikan standar-standar yang mesti dipenuhi dalam pembangunan irigasi dan juga dapat dijadikan acuan dalam perbaikan jaringan irigasi yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi jaringan ke kondisi awal.

### **3.10 Pengolahan *Fuzzy* AHP**

Dalam penelitian ini digunakan metode *Fuzzy* AHP sebagai usaha untuk menjawab penentuan prioritas dalam pemeliharaan aset irigasi di wilayah kerja BBWS Mesuji Sekampung. Metode *Fuzzy* AHP ini dipilih karena metode ini dapat menutupi kelemahan yang terdapat pada metode AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak, ketidak pastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala.

Berdasarkan kajian pustaka yang penulis lakukan. Dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2006 bahwa “Penetapan urutan prioritas kebutuhan rehabilitasi didasarkan pada tingkat kerusakan jaringan irigasi, luas pelayanan yang terpengaruh akibat kerusakan, keterbatasan pembiayaan, dan besarnya dampak yang timbul akibat penundaan perbaikan kerusakan. Data tersebut diperoleh dari hasil penelusuran jaringan irigasi”. Dalam implementasinya di setiap daerah memiliki perbedaan, dikarenakan kondisi dan situasi di lapangan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil wawancara dengan ahli yang terlibat langsung dengan kegiatan pemeliharaan aset irigasi maka di dapat kriteria dalam penentuan prioritas pemeliharaan aset irigasi di Daerah Irigasi Way Curup. Kriteria-kriteria yang dipakai adalah :



1. Tingkat kerusakan jaringan irigasi.

Berdasarkan hasil dari penelusuran dan inventarisasi pada daerah irigasi maka dapat ditentukan kondisi dari aset-aset yang ada dan dapat dikategorikan ke dalam 4 (empat) klasifikasi kondisi fisik jaringan irigasi, yaitu :

- Kondisi baik jika tingkat kerusakan  $< 10\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan  $10 - 20\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan  $21 - 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan  $> 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.

2. Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi.

Yaitu besarnya pengaruh suatu infrastruktur jaringan irigasi terhadap kinerja irigasi dalam menjalankan fungsinya.

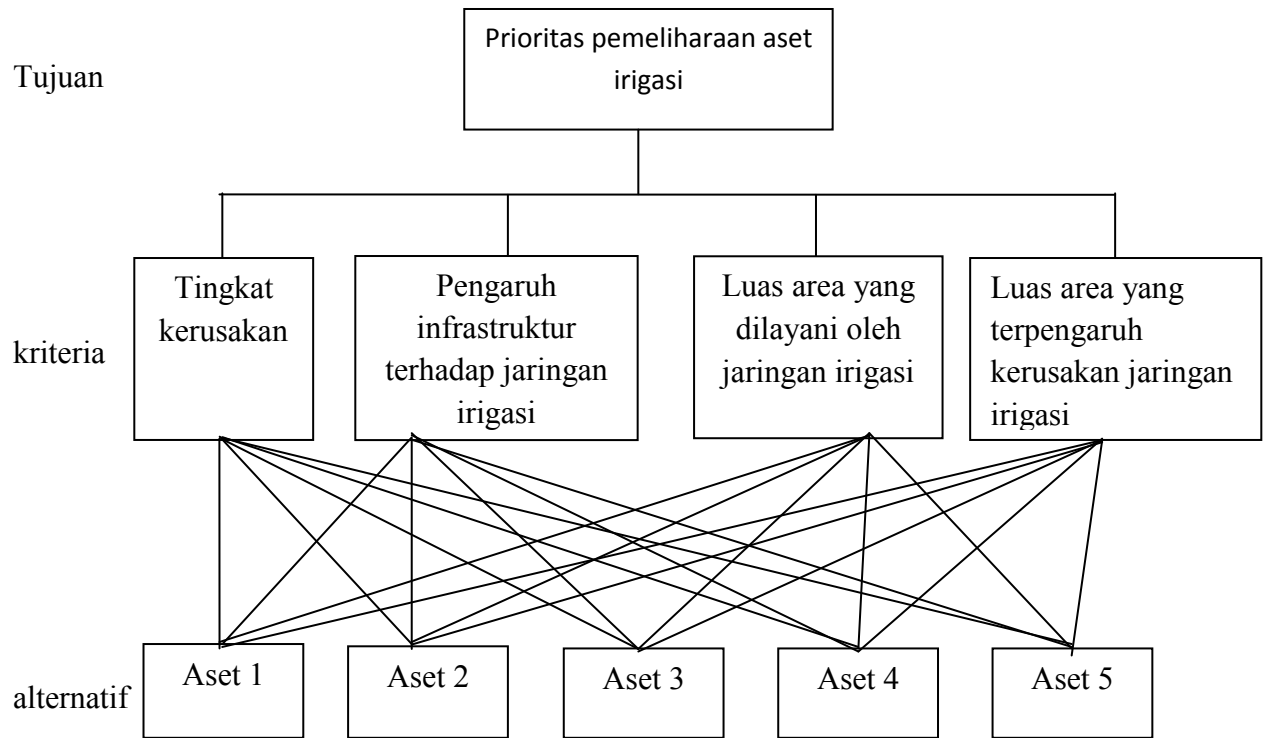
3. Luas area yang dilayani jaringan irigasi.

Adalah luasnya area persawahan yang dapat dilayani atau terairi oleh aset irigasi yang ada.

4. Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi.

Adalah luasan daerah yang terkena dampak dari kerusakan aset irigasi.

Struktur hirarki dalam penelitian ini disajikan pada gambar 3.4 berikut ini :



**Gambar 3. 4 Diagram kriteria prioritas pemeliharaan aset irigasi**

Pada diagram diatas terdapat 3 (tiga) tingkat/level yang menggambarkan proses dalam metode AHP. Tingkatan-tingkatan tersebut yaitu :

1. Tingkat 1

Merupakan tujuan yang hendak dicapai oleh dalam penggunaan metode AHP, dalam penelitian ini tujuan penggunaan metode AHP ini adalah untuk menentukan prioritas dalam pemeliharaan aset irigasi.

2. Tingkat 2

Merupakan kriteria yang akan digunakan dalam metode AHP. Kriteria-kriteria tersebut akan di cari bobotnya berdasarkan nilai yang didapat dari hasil kuesioner yang disebar ke beberapa responden.

3. Tingkat 3

Adalah hasil perhitungan dari metode AHP. Hasil ini didapat setelah pembobotan kriteria dikalikan dengan hasil penilaian masing – masing alternative. Dalam penelitian ini hasil perhitungan dari metode ini adalah skor/nilai dari aset-aset irigasi yang terdapat pada daerah yang dijadikan percontohan.

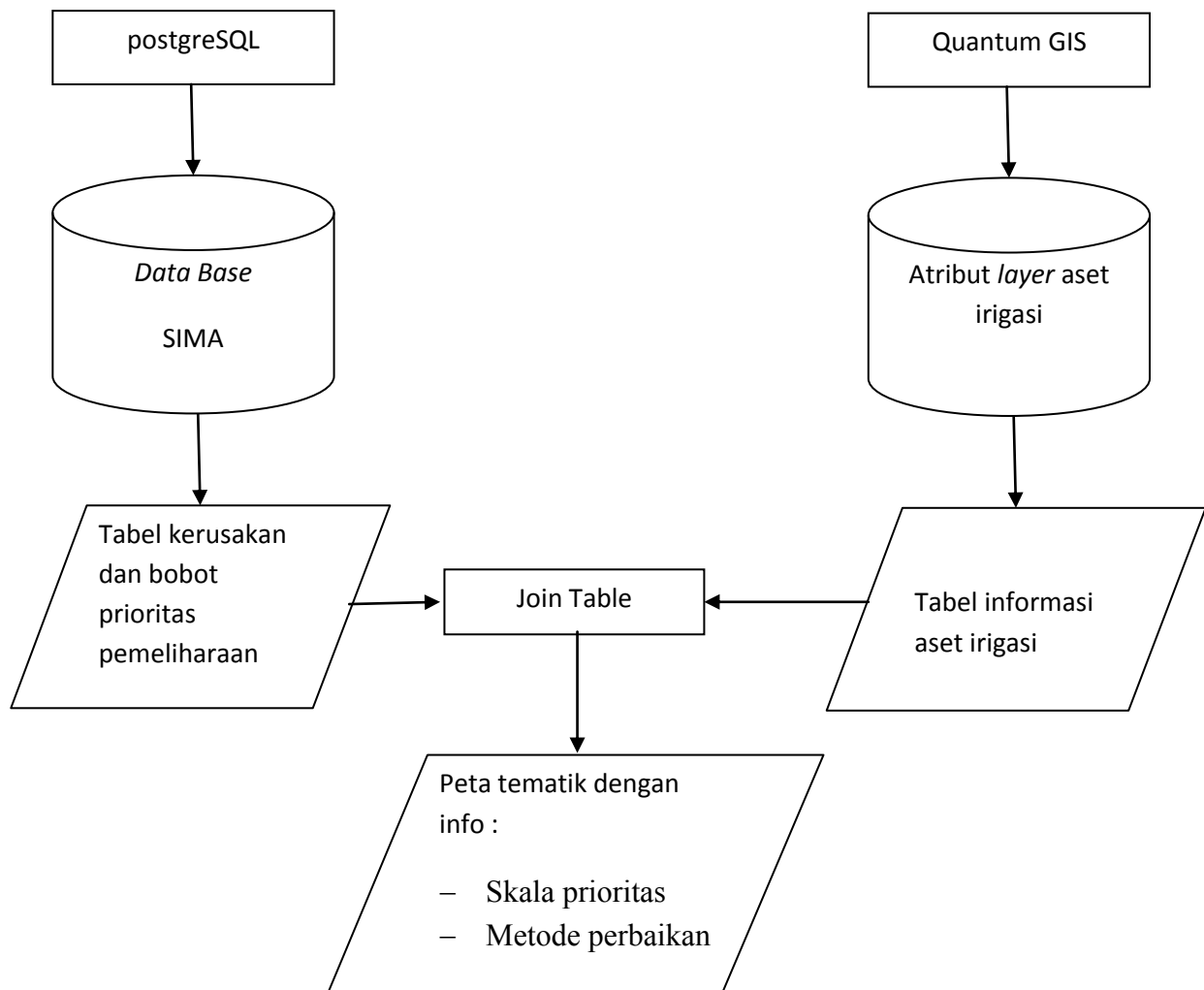
Setelah menentukan kriteria – kriteria yang dibutuhkan maka akan dilakukan penyebaran kuesioner kepada para responden yang bergerak langsung pada bidang pemeliharaan aset irigasi. Penyebaran kuesioner ini bertujuan untuk menentukan urutan prioritas dari kriteria yang ada berdasarkan pilihan responden.

Hasil dari kuesioner - kuesioner yang telah disebar akan diolah menggunakan metode *Fuzzy AHP*. Berikut langkah – langkah kerja metode *Fuzzy AHP* dalam penelitian ini:

1. Tentukan kriteria.
2. Buat struktur hierarki kriteria.
3. Buat matrik perbandingan kriteria.
4. Uji konsistensi.
5. Pembobotan kriteria dengan AHP yang dikonversikan ke dalam TFN (*Triangular Fuzzy Number*).
6. Gunakan *Fuzzy Extend Analysis* untuk menentukan prioritas kriteria.
7. Hasil perkalian nilai bobot kriteria di kalikan hasil penilaian masing – masing alternatif.
8. Setiap hasil perkalian tersebut dijumlahkan, semakin tinggi semakin diprioritaskan.

### **3.11 Penggabungan Sistem Informasi Geografis dengan *Fuzzy AHP***

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penggabungan dari Sistem Informasi Geografis seperti diagram dibawah :



**Gambar 3. 5 Diagram Alir Penggabungan SIG dengan Fuzzy AHP**

Penggabungan sistem informasi geografis dengan analytical hierarchy process dilakukan dengan cara menyisipkan tabel penghitungan bobot yang ada di dalam basis data sistem informasi manajemen aset dari program *PostgreSQL* ke dalam program *Quantum GIS 2.6*. Atribut di dalam tabel yang dihasilkan dari perhitungan yang ada di dalam basis data sistem informasi manajemen aset irigasi harus memiliki key yang sama dengan atribut di dalam tabel yang ada di dalam *Quantum GIS 2.6*. Setelah penyisipan dilakukan maka dapat dihasilkan satu tabel baru yang merupakan tabel penentuan prioritas. Dengan menggunakan tabel prioritas tersebut maka dapat ditampilkan data spasial yang berupa peta tematik urutan prioritas pemeliharaan aset irigasi dengan informasi skor prioritas, metode perbaikan dan skala prioritas pemeliharaan.

### **3.12 Validasi Sistem Pengambilan Keputusan**

Untuk proses validasi sistem pengambilan keputusan ini dapat dilakukan dengan cara mengimplementasikan data jaringan irigasi yang sebenarnya dan membandingkan hasilnya dengan hasil yang diperoleh oleh pengelola, kemudian dilakukan perhitungan tingkat akurasi model sistemnya.

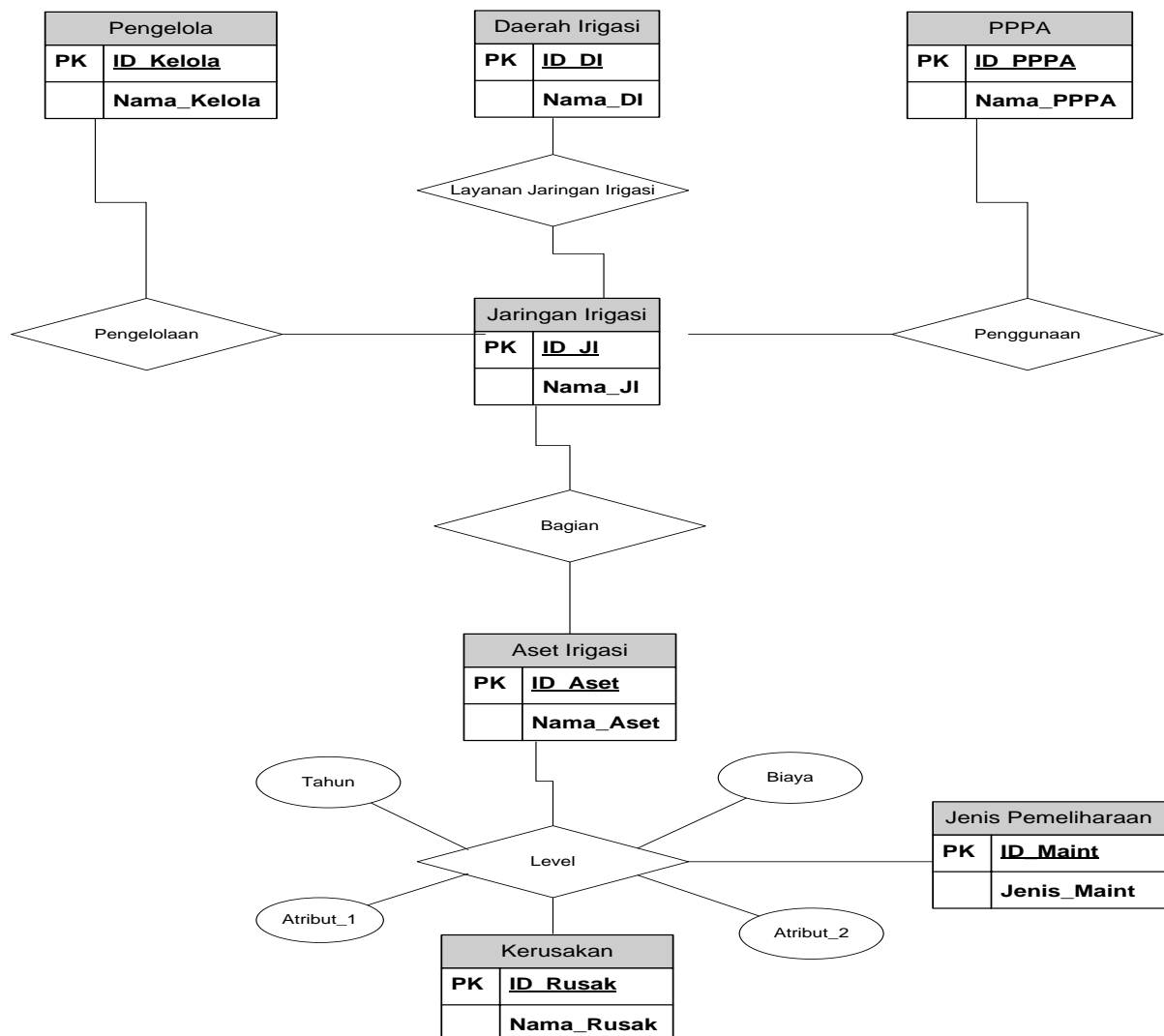
\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## BAB 4

### PERANCANGAN MODEL

#### 4.1 Model Perancangan Basis Data

Basis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PostgreSQL*. Dalam perancangan basis data Sistem Informasi Pemeliharaan Irigasi (SIPI) digunakan *Microsoft Visio 2007* untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam basis data ini. Tabel-tabel yang terdapat di basis data ini dikembangkan berdasarkan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang telah dibahas pada bab 3.



Gambar 4. 1 ERD Basis Data

#### 4.1.1 Pembuatan Tabel

Dari ERD diatas dapat dijabarkan tabel-tabel yang akan digunakan dalam basis data untuk pemeliharaan jaringan irigasi ini. Berikut merupakan model dari tabel-tabel yang akan digunakan.

**Tabel 4. 1 Tabel Pengelola**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_Klola	Kunci utama table	Kode_klola	JI	Kunci utama
	Nama_Klola	Nama pengelola DI			

**Tabel 4. 2 Tabel DI (Daerah Irigasi)**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_DI	Kunci utama daerah irigasi	Kode_DI	JI	Kunci utama
	Nama_DI	Nama DI			

**Tabel 4. 3 Tabel p3a (Persatuan Petani Pengguna Air)**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_P3A	Kunci utama PPPA	Kode_pppa	JI	Kunci utama
	Nama_P3A	Nama PPPA			

**Tabel 4. 4 Tabel JI (Jaringan Irigasi)**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_JI	Kunci utama Jaringan irigasi	Id_JI	Aset	Kunci utama



	Nama_JI	Nama JI			
	kode_Klola	Identitas Pengelola	Id_klola	Pengelola	Kunci asing
	kode_DI	Identitas daerah Irigasi	Id_di	DI	Kunci asing
	kode_PPPA	Identitas PPPA	Id_pppa	PPPA	Kunci asing

**Tabel 4. 5 Tabel Aset**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_aset	Kunci utama aset	Id_aset	kerusakan	Kunci utama
	Shape	Jenis <i>shape</i> aset irigasi			
	Nama_aset	Nama aset			
	Panjang	Panjang aset			
	Point_x	Koordinat x aset			
	Point_y	Koordinat y aset			
	Lokasi	Lokasi aset			
	ID_Klola	Identitas Pengelola	Id_aset	Jenis aset	Kunci asing
	ID_DI	Identitas daerah Irigasi			
	ID_PPPA	Identitas PPPA			
	ID_JI	Identitas jaringan Irigasi			
	Jenis_aset	Jenis aset	Id_aset	Jenis aset	Kunci asing
	Kode_aset				

**Tabel 4. 6 Tabel kerusakan**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_rusak	Kunci utama aset	Id_rusak	Bobot_AHP	Kunci utama
			Id_rusak	Klasifikasi rusak <i>junction</i>	
	Tgl_insp	Tanggal inspeksi			
	ID_aset	Identitas aset irigasi	Id_aset	Aset	Kunci asing
	Jenis_rusak	Jenis kerusakan			
	Kondisi	Kondisi aset			
	Foto1	Foto kondisi aset			
	Foto2	Foto kondisi aset			
	Keterangan	Keterangan			

**Tabel 4. 7 Tabel jenis pemeliharaan**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_maint	Kunci utama pemeliharaan	jnsMaint	Klasifikasi kerusakan	Kunci utama
	Jenis_maint	Jenis maintenance			
	Met_maint	Metode maintenance			
	Biaya	Biaya maintenance			
	Foto	Foto maintenance			
	Id_klasi		id_klasi	Klasifikasi_kerusakan	Id_klasi

**Tabel 4. 8 Tabel jenis aset irigasi**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_jenis	Kunci utama jenis asset	Jenis_aset	Aset	Kunci utama
	Jenis_aset	Jenis asset			

**Tabel 4. 9 Tabel bobot AHP**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_AHP	Kunci utama AHP			Kunci utama
	Id_rusak	Kunci tabel rusak	Id_rusak	Kerusakan	Kunci asing
	Kriteria1	Kriteria1			
	Bobot_kriteria1	Bobot kriteria1			
	Kriteria2	Kriteria2			
	Bobot_kriteria2	Bobot kriteria2			
	Kriteria3	Kriteria3			
	Bobot_kriteria3	Bobot kriteria3			
	Kriteria4	Kriteria4			
	Bobot_kriteria4	Bobot kriteria4			
	Skala_kriteria1	Skala kriteria 1			
	Skala_kriteria2	Skala kriteria 2			
	Skala_kriteria3	Skala kriteria 3			
	Skala_kriteria4	Skala kriteria 4			

**Tabel 4. 10 Tabel klasifikasi kerusakan**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_klasi	Kunci utama klasifikasi	Id_klas	Klasifikasi rusak <i>junction</i>	Kunci utama
	klasiRusak	Klasifikasi kerusakan			
	itemRusak	Item yang rusak			
	detRusak	Detail kerusakan			
	katRusak	Kategori kerusakan	Id_kat	Kategori kerusakan	Kunci asing
	Jenis_maint	Jenis maintenance	Id_maint	Jenis maintenance	Kunci asing

**Tabel 4. 11 Tabel kategori kerusakan**

No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	ID_kate	Kunci utama kategori	katRusak	Klasifikasi kerusakan	Kunci utama
	Kategori	Kategori kerusakan			

**Tabel 4. 12 Tabel klasifikasi kerusakan junction**

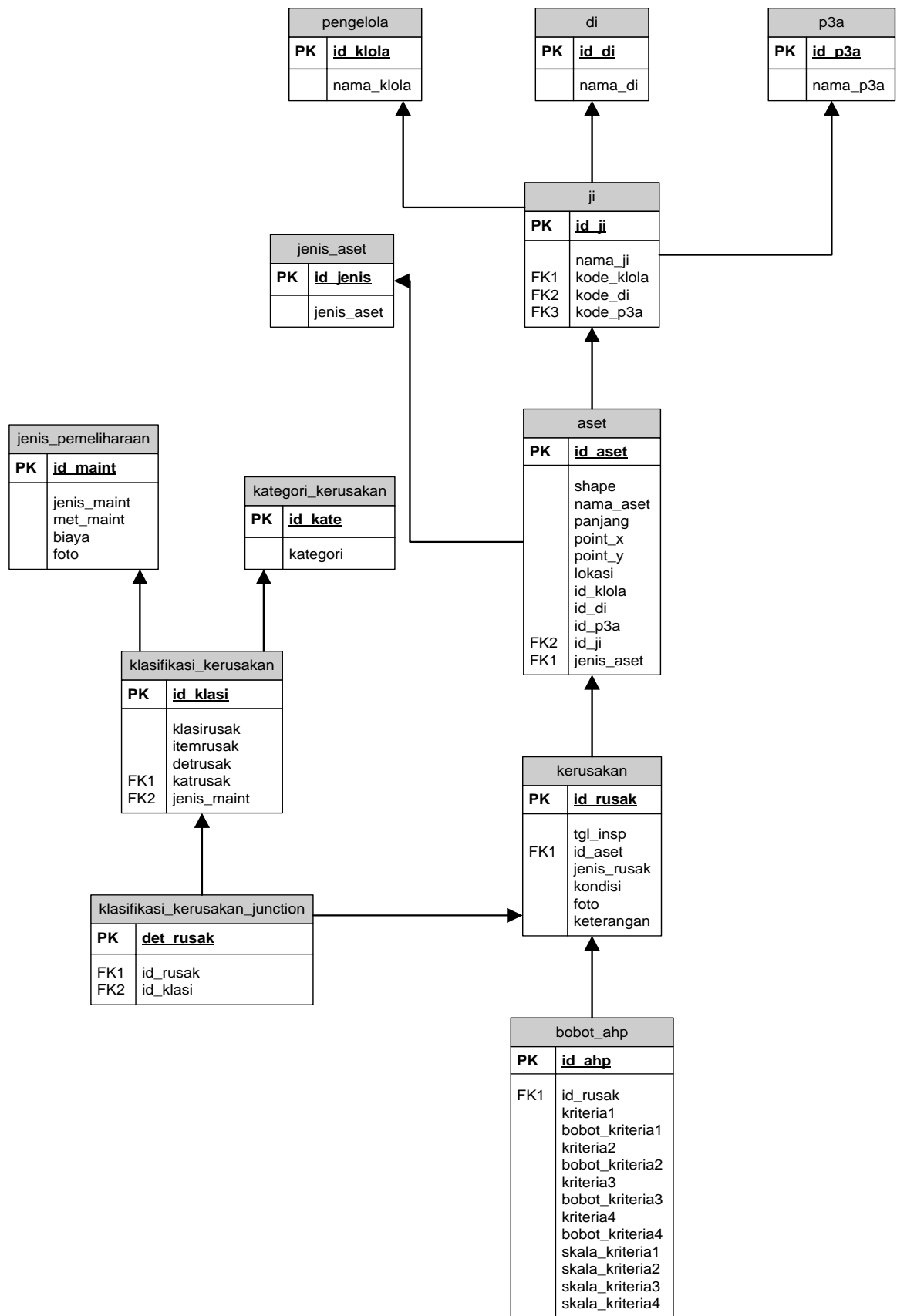
No	Nama Tabel	Deskripsi Atribut	Relasi	Tabel Relasi	Kunci
	Det_rusak	<i>Dummy</i> Detail kerusakan	katRusak	Klasifikasi kerusakan	Kunci utama
	Id_rusak	Identitas kerusakan	Id_rusak	Kerusakan	Kunci utama
	Id_klasi	Klasifikasi kerusakan	Id_klas	Klasifikasi kerusakan	Kunci utama

#### **4.1.2. Pembuatan Relasi Antar Tabel**

Setelah tabel-tabel dibuat di dalam basis data maka langkah berikutnya adalah membuat relasi antar tabel. Berikut adalah relasi yang dihasilkan dari tabel-tabel diatas :

1. Relasi tabel pengelola dengan tabel jaringan irigasi(JI) adalah relasi satu ke banyak.
2. Relasi tabel daerah irigasi (DI) dengan tabel jaringan irigasi(JI) adalah relasi satu ke banyak.
3. Relasi tabel pppa dengan tabel jaringan irigasi(JI) adalah relasi satu ke banyak.
4. Relasi tabel jaringan irigasi(JI) dengan tabel aset adalah relasi satu ke banyak.
5. Relasi tabel aset irigasi dengan tabel kerusakan adalah relasi satu ke banyak.
6. Relasi tabel jenis aset dengan tabel aset irigasi adalah relasi satu ke banyak.
7. Relasi tabel kerusakan dengan tabel bobot ahp adalah relasi satu ke banyak.
8. Relasi tabel kerusakan dengan tabel klasifikasi kerusakan adalah relasi satu ke banyak.
9. Relasi tabel kategori kerusakan dengan tabel klasifikasi kerusakan adalah relasi satu ke banyak.
10. Relasi tabel jenis pemeliharaan dengan tabel klasifikasi kerusakan adalah relasi satu ke banyak.

Bentuk diagram relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini :



**Gambar 4. 2 Diagram Relasi Antar Tabel**

#### 4.1.3. Metode perbaikan aset irigasi dalam basis data

Dalam basis data ini metode perbaikan dimasukkan ke dalam tabel jenis pemeliharaan, dimana kumpulan metode perbaikan tersebut didasarkan pada standar perencanaan Departemen Pekerjaan Umum. Metode perbaikan ini diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi dan detail kerusakan aset. Untuk model basis data metode perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut ini

**Tabel 4. 13 Tabel Metode Perbaikan**

ID_MAINT	Met_Maint	Foto
1	Perbaikan sayap bangunan bagi sekunder berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Parameter KP-06 tahun 2009 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum	Gambar Penanganan berdasarkan Standar Penanganan
2	Penggantian pintu bangunan bagi sekunder berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Parameter KP-06 tahun 2009 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum	Gambar Penanganan berdasarkan Standar Penanganan
3	Perbaikan tembok tegak berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Parameter KP-06 tahun 2009 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum	Gambar Penanganan berdasarkan Standar Penanganan
4	Pengerukan sedimen sesuai standar perencanaan	Gambar Penanganan berdasarkan Standar Penanganan

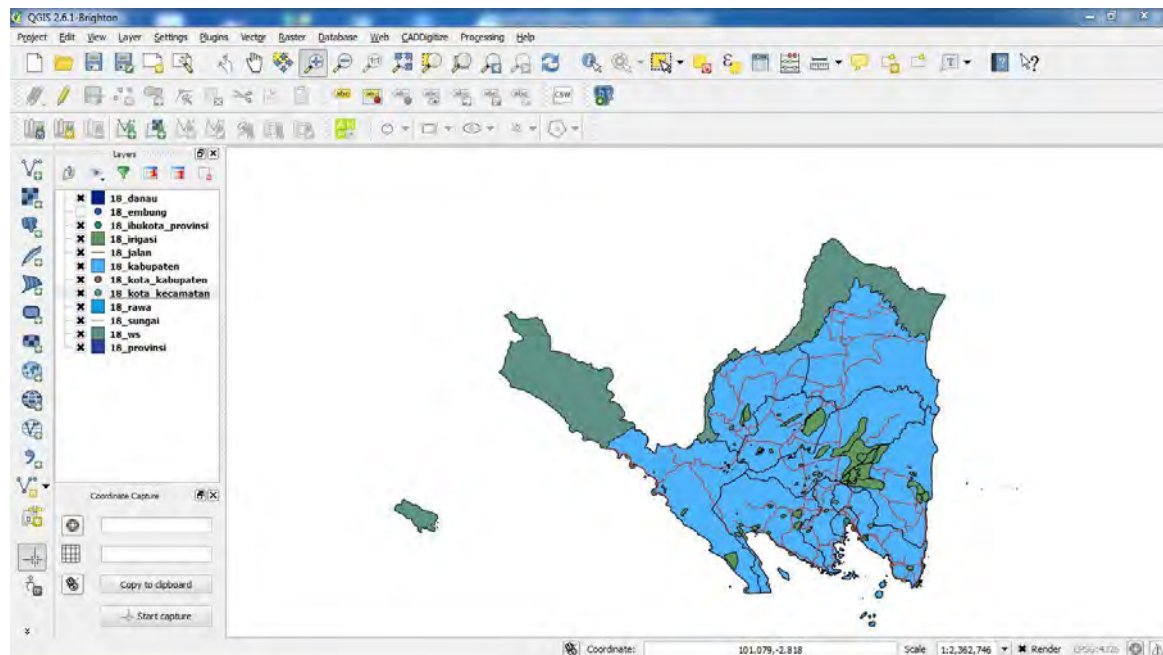
#### 4.2. Model Perancangan Sistem Informasi Geografis

Perancangan sistem informasi geografis dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *Quantum GIS 2.6* langkah – langkah dalam perancangan sistem informasi geografis ini adalah sebagai berikut.

##### 4.2.1. Registrasi data raster

Registrasi data raster adalah berupa peta prasarana sumber daya air dengan skala 1 : 50.000. peta ini mempunyai ekstensi file *JPEG* yang dibuka melalui *Quantum GIS 2.6*, lalu koordinat aktual disisipkan ke peta raster sehingga peta tersebut memiliki koordinat

yang sesuai dengan koordinat nyata di lapangan. Detail registrasi peta raster adalah sebagai berikut.



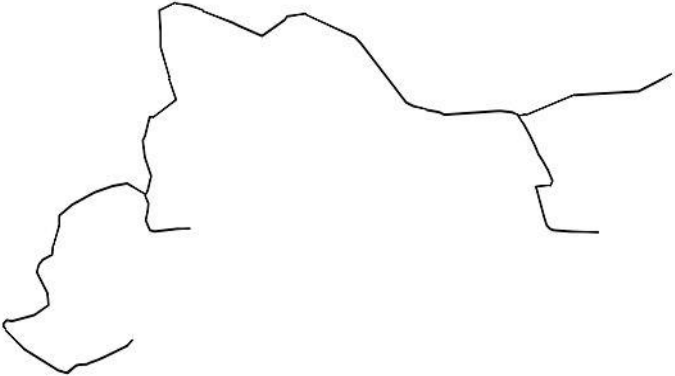
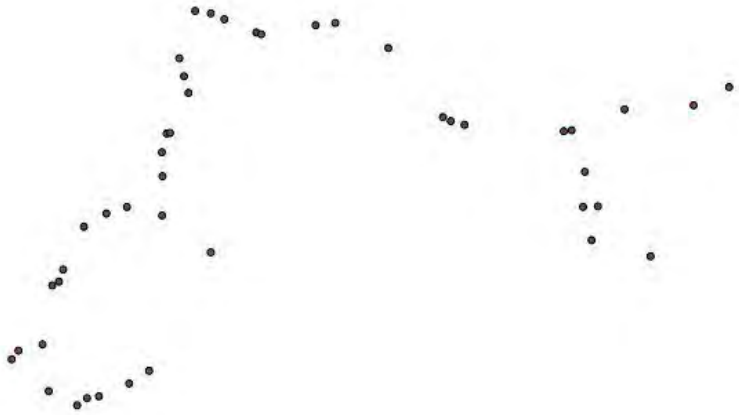
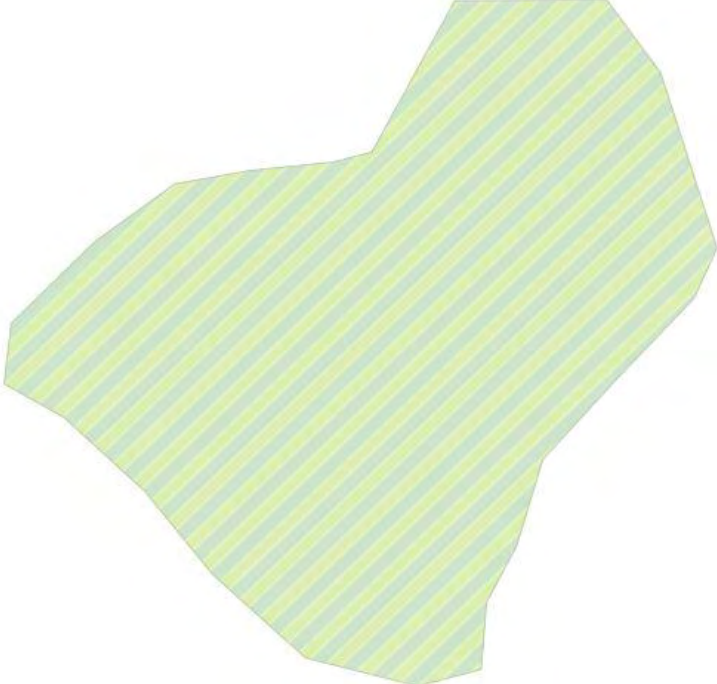
**Gambar 4. 3 Contoh Proses Rasterisasi Peta pada Quantum GIS 2.6**

#### **4.2.2. Pembuatan Layer dan Digitasi Aset Irigasi**

Dalam tahapan ini akan dibuat layer saluran, bangunan irigasi dan jaringan irigasi. Kemudian dilakukan digitasi saluran irigasi dengan menggunakan *polyline tool*, bangunan utama menggunakan *point tool* dan bangunan pengatur menggunakan *point tool*. Kemudian *layer* saluran irigasi dan bangunan irigasi di gabung menjadi satu layer



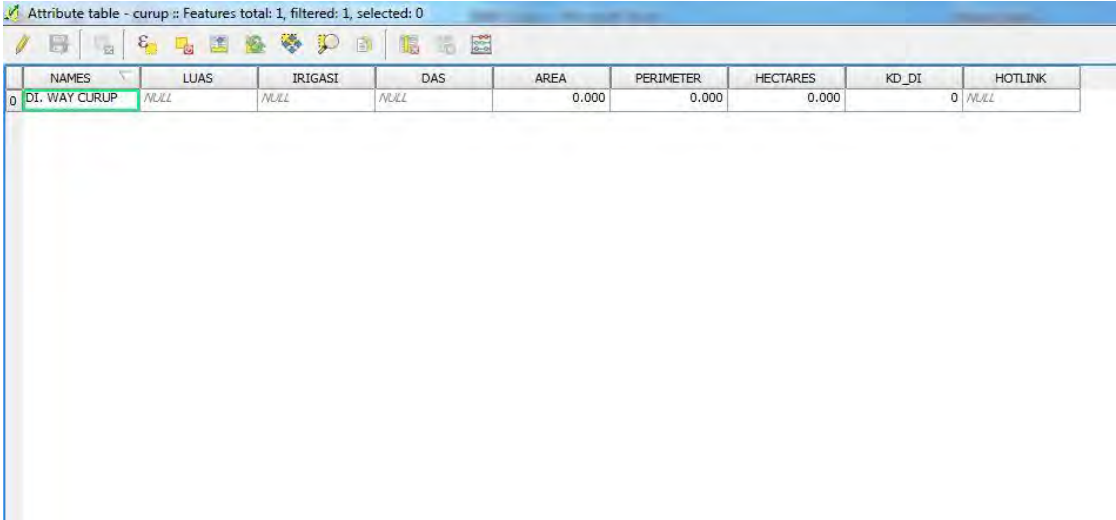
**Tabel 4. 14 Model Layer aset jaringan irigasi**

No	Layer	Shape	Keterangan
1	Saluran		Saluran irigasi
2	Bangunan		Bangunan irigasi
3	Daerah Irigasi		Daerah Irigasi Way Curup

#### 4.2.3. Atribut Aset Irigasi

Data atribut setiap layer diisi berdasarkan data sekunder yang didapat dari pengelolaan jaringan irigasi. Model – model atribut aset irigasi yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Model atribut daerah irigasi Way Curup seperti pada Gambar 4.4 berikut ini :

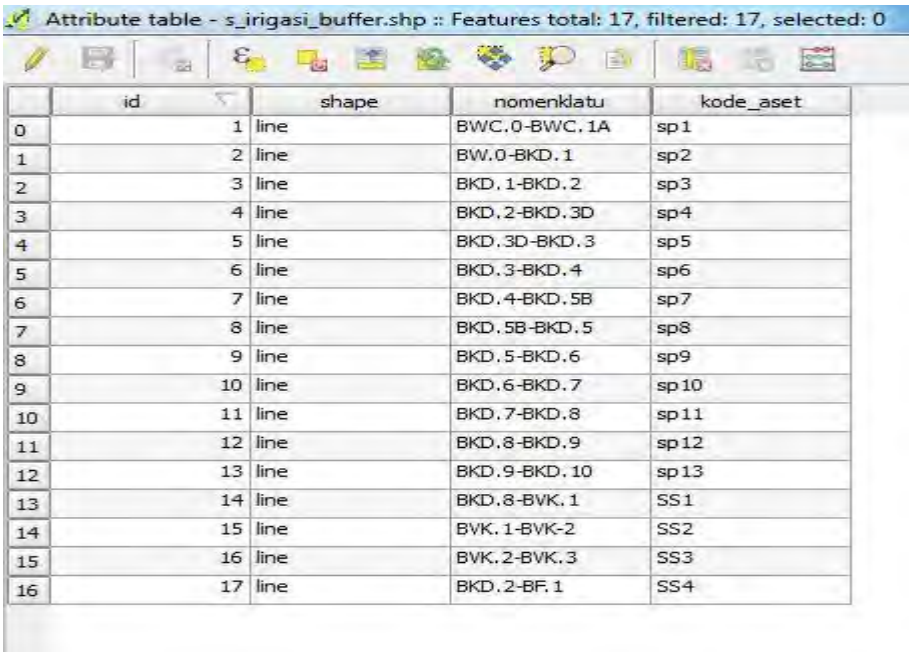


Attribute table - curup :: Features total: 1, filtered: 1, selected: 0

	NAMES	LUAS	IRIGASI	DAS	AREA	PERIMETER	HECTARES	KD_DI	HOTLINK
0	DI. WAY CURUP	NULL	NULL	NULL	0.000	0.000	0.000	0	NULL

**Gambar 4. 4 Model Atribut Daerah Irigasi**

2. Model atribut saluran irigasi Way Curup seperti pada Gambar 4.5 berikut ini :



Attribute table - s\_irigasi\_buffer.shp :: Features total: 17, filtered: 17, selected: 0

	id	shape	nomenklatu	kode_aset
0	1	line	BWC.0-BWC.1A	sp1
1	2	line	BW.0-BKD.1	sp2
2	3	line	BKD.1-BKD.2	sp3
3	4	line	BKD.2-BKD.3D	sp4
4	5	line	BKD.3D-BKD.3	sp5
5	6	line	BKD.4-BKD.4	sp6
6	7	line	BKD.4-BKD.5B	sp7
7	8	line	BKD.5B-BKD.5	sp8
8	9	line	BKD.5-BKD.6	sp9
9	10	line	BKD.6-BKD.7	sp10
10	11	line	BKD.7-BKD.8	sp11
11	12	line	BKD.8-BKD.9	sp12
12	13	line	BKD.9-BKD.10	sp13
13	14	line	BKD.8-BVK.1	SS1
14	15	line	BVK.1-BVK.2	SS2
15	16	line	BVK.2-BVK.3	SS3
16	17	line	BKD.2-BF.1	SS4

**Gambar 4. 5 Model Atribut Saluran Irigasi**

3. Model atribut bangunan irigasi Way Curup seperti pada Gambar 4.6 berikut ini :

Attribute table - b\_irigasi\_buffer.shp :: Features total: 45, filtered: 45, selected: 0

	id	shape	nomenklatu	kode_aset
0	1	point	BWC.0	Bendung
1	2	point	BWC.1a	Gorong BWC.1a
2	3	point	BWC.1b	Talang BWC.1b
3	4	point	BWC.1c	Jembatan Desa B...
4	5	point	BWC.1d	Pintu Pembuang ...
5	6	point	BWC.1e	Jembatan Desa B...
6	7	point	BWC.1A	Sadap BWC.1A
7	8	point	BKD.1a	gorong drainase
8	8	point	BKD.1b	Jembatan desa
9	9	point	BKD.1c	Gorong drainase
10	10	point	BKD.1d	pelimpah samping
11	11	point	BKD.1	sadap langsung
12	12	point	BKD.2a	gorong drainase
13	13	point	BKD.2b	jembatan desa
14	14	point	BKD.2c	gorong drainase
15	15	point	BKD.2	bagi sadap
16	16	point	BF.1	sadap
17	17	point	BKD.3a	jembatan desa
18	18	point	BKD.3b	gorong drainase
19	19	point	BKD.3c	jembatan desa
20	20	point	BKD.3D	sadap langsung
21	21	point	BKD.3	sadap langsung
22	22	point	BKD.4a	gorong
23	23	point	BKD.4b	gorong drainase
24	24	point	BKD.4	sadap langsung
25	25	point	BKD.5a	gorong drainase
26	26	point	BKD.5B	sadap langsung
27	27	point	BKD.5c	gorong drainase
28	28	point	BKD.5d	gorong drainase
29	26	point	BKD.5	sadap
30	30	point	BKD.7a	jembatan desa
31	29	point	BKD.6	bagi sadap
32	31	point	BKD.7b	jembatan desa

**Gambar 4. 6 Model Atribut Bangunan Irigasi**

#### 4.2.4. Penggabungan Atribut dan Layer Aset Irigasi

Proses penggabungan *layer* bangunan irigasi dan *layer* saluran irigasi melalui dua (2) tahap. Yaitu :

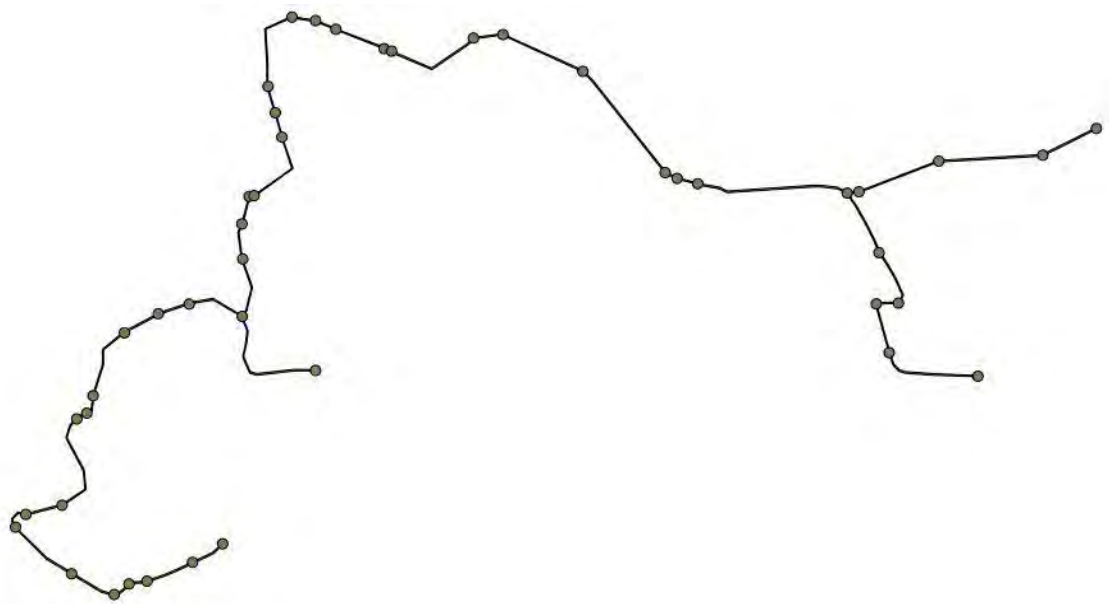
1. Pada masing- masing *layer* dilakukan proses *buffer* yang akan mengubah jenis data *vector point* dan *line* menjadi *polygon*.
2. Setelah mengubah *vector* menjadi *polygon*, maka dilakukan proses join antar dua (2) layer tersebut sehingga menghasilkan satu (1) layer dengan *vector polygon*.

Model penggabungan antara *layer* saluran dan bangunan irigasi dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambat 4.8 berikut ini :

Attribute table - aset\_irigasi.shp :: Features total: 62, filtered: 62, selected: 0

	id	shape	nomenklatur	kode_aset
0	1	line	BWC.0-BWC.1A	sp1
1	2	line	BWC.0-BKD.1	sp2
2	3	line	BKD.1-BKD.2	sp3
3	4	line	BKD.2-BKD.3D	sp4
4	5	line	BKD.3D-BKD.3	sp5
5	6	line	BKD.3-BKD.4	sp6
6	7	line	BKD.4-BKD.5B	sp7
7	8	line	BKD.5B-BKD.5	sp8
8	9	line	BKD.5-BKD.6	sp9
9	10	line	BKD.6-BKD.7	sp10
10	11	line	BKD.7-BKD.8	sp11
11	12	line	BKD.8-BKD.9	sp12
12	13	line	BKD.9-BKD.10	sp13
13	14	line	BKD.8-BVK.1	SS1
14	15	line	BVK.1-BVK.2	SS2
15	16	line	BVK.2-BVK.3	SS3
16	17	line	BKD.2-BF.1	SS4
17	1	point	BWC.0	Bendung
18	2	point	BWC.1a	Gorong BWC.1a
19	3	point	BWC.1b	Talang BWC.1b
20	4	point	BWC.1c	Jembatan Desa B...
21	5	point	BWC.1d	Pintu Pembuang ...
22	6	point	BWC.1e	Jembatan Desa B...
23	7	point	BWC.1A	Sadap BWC.1A
24	8	point	BKD.1a	gorong drainase
25	8	point	BKD.1b	Jembatan desa
26	9	point	BKD.1c	Gorong drainase
27	10	point	BKD.1d	pelimpah samping
28	11	point	BKD.1	sadap langsung
29	12	point	BKD.2a	gorong drainase
30	13	point	BKD.2b	jembatan desa
31	14	point	BKD.2c	gorong drainase
32	15	point	BKD.2	bagi sadap

**Gambar 4. 7 Model penggabungan atribut aset irigasi**



**Gambar 4. 8 Model penggabungan layer aset irigasi**

### **4.3. Model *Fuzzy Analytical Hierarchy Process***

Proses *Fuzzy AHP* dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu :

#### **4.3.1. Analisa Kuesioner**

Peneliti membuat kuesioner penentuan prioritas pemeliharaan aset irigasi yang terdiri dari 4 (empat) kriteria yaitu tingkat kerusakan, pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi, luas area yang dilayani dan luas area yang terpengaruh kerusakan.

Kuesioner disebarkan kepada para responden yang telah ditentukan terlebih dahulu. Kemudian hasil kuesionernya yang diperoleh dimasukkan ke dalam perhitungan *Fuzzy AHP*

#### **4.3.2. Perhitungan *Fuzzy AHP***

Setelah mendapatkan hasil kuesioner maka hasilnya akan diolah secara manual dengan bantuan *software* Microsoft Excel. Langkah – langkah perhitungan *Fuzzy AHP* adalah sebagai berikut :

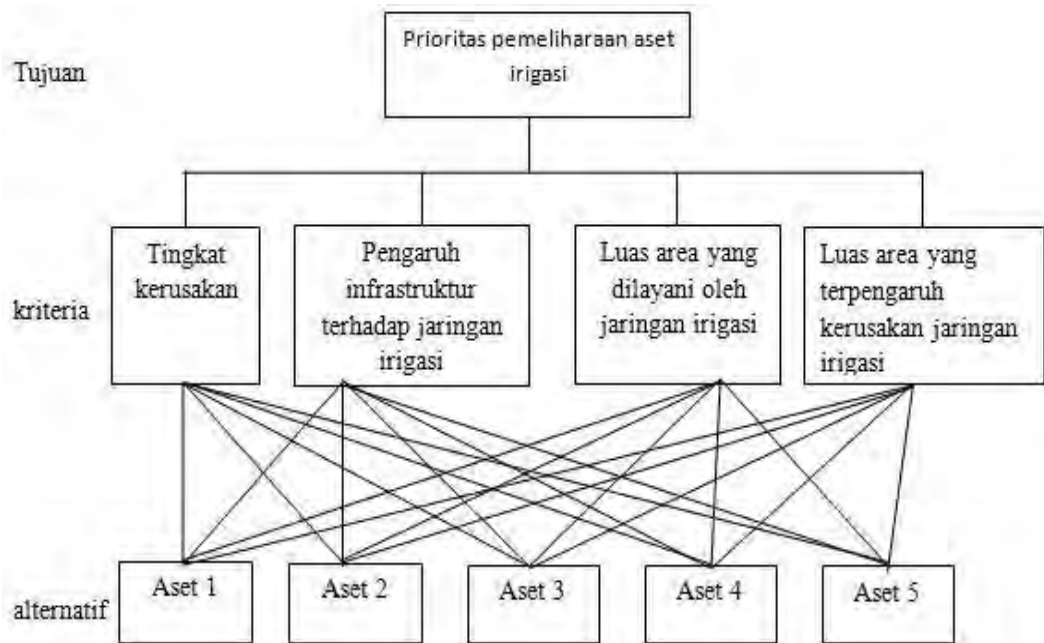
##### **1) Penentuan Kriteria**

Kriteria yang dipakai dalam penelitian ini didapatkan berdasarkan kajian pustaka dan wawancara dengan para ahli yang terlibat langsung dengan kegiatan pemeliharaan aset irigasi di wilayah kerja BBWS Mesuji Sekampung. Berdasarkan hasil kajian pustaka dan wawancara tersebut maka didapatkan empat (4) kriteria, yaitu :

1. Tingkat kerusakan jaringan irigasi.
2. Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi.
3. Luas area yang dilayani jaringan irigasi.
4. Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi.

##### **2) Pembuatan struktur hierarki kriteria**

Pembuatan hierarki digunakan untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian yang lebih kecil. Pada penelitian ini terdapat tiga (3) tingkatan hirarki, yaitu tingkatan paling atas adalah tujuan; tingkat kedua adalah kriteria dan tingkat ketiga ada alternatif aset irigasi, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4. 9 dibawah ini :



**Gambar 4. 9 Struktur Hierarki Kriteria**

### 3) Pembuatan Matrik Perbandingan Kriteria

Kriteria yang telah didapat kemudian di buat tabel perbandingan berpasangan seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4. 15 matrik perbandingan kriteria untuk semua kriteria yang disederhanakan**

	kerusakan	pengaruh infrastruktur	area dilayani	area terpengaruh
Kerusakan	1,00	3,68	3,87	4,22
pengaruh infrastruktur	0,27	1,00	1,80	1,73
area dilayani	0,26	0,56	1,00	0,94
area terpengaruh	0,24	0,58	1,07	1,00

### 4) Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memperoleh keputusan yang rasional sehingga data yang telah dinyatakan konsisten dapat dipakai untuk penentuan bobot prioritas.

Untuk mengukur konsistensi digunakan *Consistency Index* (CI) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}$$

Untuk mengukur seluruh konsistensi penilaian dalam AHP digunakan *Consistency Ratio* (CR) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Perhitungan lengkap uji konsistensi dapat dilihat pada lampiran II

**5) Konversi Matriks Perbandingan Berpasangan antar Kriteria Ke Dalam TFN (*Triangular Fuzzy Number*).**

Setelah dilakukan uji konsisten pada matrik perbandingan kriteria, kemudian matrik perbandingan kriteria tersebut di ubah kedalam bentuk matrik TFN (*Triangular Fuzzy Number*), seperti pada tabel 4.16 berikut :

**Tabel 4. 16 Tabel Matriks *Triangular Fuzzy Number***

	A			B			C			D		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	1,00	1,37	1,85	2,33	1,53	2,03	2,53	1,63	2,13	2,63
B	0,46	0,58	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27	1,53	1,00	1,25	1,50
C	0,41	0,52	0,73	1,00	0,82	0,73	1,00	1,00	1,00	0,83	1,01	1,23
D	0,39	0,50	0,68	0,75	0,83	1,00	0,91	1,11	1,37	1,00	1,00	1,00

Dimana **A** mewakili kriteria tingkat kerusakan, **B** mewakili pengaruh infrastruktur, **C** mewakili luas area yang terlayani dan **D** mewakili luas area yang terpengaruh dampak kerusakan.

**6) Perhitungan *Fuzzy Extend Analysis***

Langkah berikutnya adalah adalah menggunakan analisa *synthetic extent* sehingga mendapatkan vektor bobot dari setiap elemen hirarki. Langkah terakhir adalah melakukan normalisasi untuk memperoleh nilai bobot. Nilai bobot ini yang akan menjadi dasar dalam pembuatan peringkat prioritas pemeliharaan aset irigasi.

Tahapan pembobotan adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung nilai *fuzzy synthetic extent*. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.17 dibawah ini :

**Tabel 4. 17 perhitungan nilai fuzzy synthetic extent**

				$\sum \sum C_{ky}$			$1/\sum \sum C_{ky}$			S		
	$\sum L$	$\sum M$	$\sum U$	$\sum \sum L$	$\sum \sum M$	$\sum \sum U$	U	M	L	L	M	U
A	7,13	13,13	19,13	15,23	25,09	38,56	0,03	0,04	0,07	0,18	0,52	1,26
B	3,18	5,35	9,82							0,08	0,21	0,64
C	2,93	3,21	4,81							0,08	0,13	0,32
D	1,99	3,40	4,80							0,05	0,14	0,32

- b) Setelah melakukan perhitungan nilai *fuzzy synthetic extent*, maka nilai yang didapat dibandingkan dengan nilai minimumnya. Untuk dua bilangan triangular fuzzy  $M1 = (l1, m1, u1)$  dan  $M2 = (l2, m2, u2)$  dengan tingkat kemungkinan ( $M2 \geq M1$ ).

**Tabel 4. 18 Tabel Perbandingan Tingkat Kemungkinan**

S	$A \geq$	$B \geq$	$C \geq$	$D \geq$
A		0,60	0,25	0,25
B	1		0,73	0,75
C	1	1,00		1,03
D	1	1,00	1,00	

- c) Kemudian dilakukan perhitungan vektor bobot dan normalisasi vektor bobot sehingga dapat diketahui bobot nilai dari kriteria yang ada seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.17 dan 4.18 berikut ini.

**Tabel 4. 19 Vektor Bobot**

D	$d'(A)$	$d'(B)$	$d'(C)$	$d'(D)$
W'	1	0,60	0,25	0,25

**Tabel 4. 20 Normalisasi Vektor Bobot**

D	A	B	C	D
Prioritas Bobot (W)	0,48	0,28	0,12	0,12



**7) Perhitungan nilai bobot alternatif terhadap masing-masing kriteria**

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai bobot alternatif terhadap masing-masing kriteria. dimana langkah-langkah penyelesaian alternatif sama dengan langkah penyelesaian pada kriteria. Dibawah ini ditunjukkan contoh perhitungan bobot alternatif untuk pemeliharaan aset irigasi

**Tabel 4. 21 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan**

alternatif				B			C			D			E			F			G			H			I			J		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
B	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,67	3,67	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
C	0,33	1,00	1,00	0,29	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00	4,00
D	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
E	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
F	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
G	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
H	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
I	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00
J	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
K	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
L	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
M	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
N	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
O	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
P	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
Q	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
R	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
S	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
T	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
U	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
V	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
W	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00
X	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,27	0,67	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00

**Lanjutan tabel 4.20 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan**

[illegible]

**Lanjutan tabel 4.20 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan**

alternatif	U			V			W			X		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
B	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
C	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00	4,00
D	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
E	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
F	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
G	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
H	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
I	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
J	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
K	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
L	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
M	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
N	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
O	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
P	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
Q	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
R	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
S	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
T	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
U	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
V	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
W	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00
X	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Tingkat Kerusakan**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
NILAI BOBOT	0,05	0,05	0,06	0,12	0,12	0,12	0,12	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02

	Q	R	S	T	U	V	W	X
NILAI BOBOT	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0	0	0

Sesuai dengan hasil perhitungan yang dijabarkan pada tabel – tabel diatas, maka bobot dari tiap alternatif terhadap kriteria tingkat kerusakan adalah :

- A. Pemeliharaan aset irigasi A (Saluran Primer BWC.0-BWC.1A) = 0,05
- B. Pemeliharaan aset irigasi B (Saluran Primer BKD.6-BKD.7) = 0,05
- C. Pemeliharaan aset irigasi C (Saluran Primer BKD.9-BKD.10) = 0,06
- D. Pemeliharaan aset irigasi D (Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1) = 0,12
- E. Pemeliharaan aset irigasi E (Saluran Sekunder BVK.1-BVK.2) = 0,12
- F. Pemeliharaan aset irigasi F (Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3) = 0,12
- G. Pemeliharaan aset irigasi G (Saluran Sekunder BKD.2-BF.1) = 0,12
- H. Pemeliharaan aset irigasi H (Bendung) = 0,04
- I. Pemeliharaan aset irigasi I (Bangunan Sadap BWC.1A) = 0,04
- J. Pemeliharaan aset irigasi J (Bangunan Sadap Langsung BKD.1) = 0,04
- K. Pemeliharaan aset irigasi K (Bangunan Bagi Sadap BKD.2) = 0,04
- L. Pemeliharaan aset irigasi L (Bangunan Sadap Langsung BKD.3D) = 0,03
- M. Pemeliharaan aset irigasi M (Bangunan Sadap Langsung BKD.3) = 0,03
- N. Pemeliharaan aset irigasi N (Bangunan Sadap Langsung BKD.4) = 0,03
- O. Pemeliharaan aset irigasi O (Bangunan Sadap Langsung BKD.5B) = 0,03
- P. Pemeliharaan aset irigasi P (Bangunan Sadap BKD.5) = 0,02
- Q. Pemeliharaan aset irigasi Q (Bangunan Bagi Sadap BKD.6) = 0,02
- R. Pemeliharaan aset irigasi R (Bangunan Sadap Langsung BKD.7) = 0,02
- S. Pemeliharaan aset irigasi S (Bangunan Bagi Sadap BKD.8) = 0,01
- T. Pemeliharaan aset irigasi T (Bangunan Sadap BVK.1) = 0,01
- U. Pemeliharaan aset irigasi U (Bangunan Sadap BVK.2) = 0,01
- V. Pemeliharaan aset irigasi V (Bangunan Talang BVK.3A) = 0

W. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap Langsung BKD.9) = 0

X. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap BKD.10) = 0

**Tabel 4. 23 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi**

Al tern atif	A			B			C			D			E			F			G			H			I			J		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,14	0,20	0,33	1,33	3,33	5,33	1,00	3,00	5,00
B	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,33	3,33	5,33
C	0,20	0,33	1,00	0,27	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
D	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,67	3,67	1,00	1,67	3,67	1,00	1,67	3,67	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,20	3,20	5,20
E	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,29	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,33	4,33	1,00	1,67	3,67	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
F	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,29	0,78	1,00	0,24	0,56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,14	0,20	0,33	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93
G	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,29	0,78	1,00	0,29	0,78	1,00	0,27	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
H	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
I	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	4,00
J	0,20	0,33	1,00	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,27	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00
K	0,20	0,33	0,98	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,24	0,58	0,98	0,20	0,33	1,00
L	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,19	0,32	0,93	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,28	0,76	1,00	0,20	0,33	1,00
M	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
N	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,19	0,32	0,93	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
O	0,20	0,33	0,98	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	0,98	1,00	0,20	0,33	1,00
P	0,20	0,33	0,98	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,24	0,51	1,00	0,20	0,33	1,00
Q	0,20	0,33	0,98	0,19	0,31	0,89	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00
R	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,27	0,69	1,00	0,20	0,33	1,00
S	0,20	0,33	0,98	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,19	0,32	0,93	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,23	0,49	1,00	0,20	0,33	1,00
T	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,19	0,32	0,93	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,28	0,71	1,00	0,20	0,33	1,00
U	0,20	0,33	1,00	0,19	0,31	0,89	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
V	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,33	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
W	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33	0,29	0,78	1,00	0,20	0,33	1,00
X	0,20	0,33	0,98	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00

**Lanjutan Tabel 4.22 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi**

Alternatif	K			L			M			N			O			P			Q			R			S			T		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,07	3,07	5,07	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,00	3,00	5,00	1,07	3,07	5,07	1,07	3,07	5,07	1,07	3,07	5,07	1,00	3,00	5,00	1,07	3,07	5,07	1,00	3,00	5,00
B	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,33	3,33	5,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
C	1,00	3,00	5,00	1,33	3,33	5,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,33	3,33	5,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,33	3,33	5,33
D	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,20	3,20	5,20	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,20	3,20	5,20	1,00	3,00	5,00
E	1,00	3,00	5,00	1,20	3,20	5,20	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,20	3,20	5,20
F	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93
G	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
H	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
I	1,00	2,33	4,33	1,00	1,73	3,73	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,07	3,07	1,00	2,47	4,47	1,00	3,00	5,00	1,00	1,93	3,93	1,00	2,53	4,53	1,00	1,87	3,87
J	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
K	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
L	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
M	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
N	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
O	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
P	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
Q	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
R	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
S	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00
T	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
U	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00
V	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00
W	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00
X	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00



**Lanjutan Tabel 4.22 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi**

Alternatif	U			V			W			X		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,07	3,07	5,07
B	1,33	3,33	5,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
C	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
D	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
E	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
F	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93
G	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
H	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00
I	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,67	3,67	1,00	1,00	3,00
J	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
K	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
L	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
M	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
N	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
O	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
P	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
Q	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
R	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
S	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
T	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
U	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
V	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
W	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00
X	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00

**Tabel 4. 24 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Tingkat Pengaruh Infrastruktur terhadap Jaringan Irigasi**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
NILAI BOBOT	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04

	Q	R	S	T	U	V	W	X
NILAI BOBOT	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,007	0	0

Sesuai dengan hasil perhitungan yang dijabarkan pada tabel – tabel diatas, maka bobot dari tiap alternatif terhadap kriteria tingkat pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi adalah:

- A. Pemeliharaan aset irigasi A (Saluran Primer BWC.0-BWC.1A) = 0,07
- B. Pemeliharaan aset irigasi B (Saluran Primer BKD.6-BKD.7) = 0,07
- C. Pemeliharaan aset irigasi C (Saluran Primer BKD.9-BKD.10) = 0,06
- D. Pemeliharaan aset irigasi D (Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1) = 0,06
- E. Pemeliharaan aset irigasi E (Saluran Sekunder BVK.1-BVK.2) = 0,06
- F. Pemeliharaan aset irigasi F (Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3) = 0,06
- G. Pemeliharaan aset irigasi G (Saluran Sekunder BKD.2-BF.1) = 0,06
- H. Pemeliharaan aset irigasi H (Bendung) = 0,09
- I. Pemeliharaan aset irigasi I (Bangunan Sadap BWC.1A) = 0,04
- J. Pemeliharaan aset irigasi J (Bangunan Sadap Langsung BKD.1) = 0,05
- K. Pemeliharaan aset irigasi K (Bangunan Bagi Sadap BKD.2) = 0,05
- L. Pemeliharaan aset irigasi L (Bangunan Sadap Langsung BKD.3D) = 0,05
- M. Pemeliharaan aset irigasi M (Bangunan Sadap Langsung BKD.3) = 0,04
- N. Pemeliharaan aset irigasi N (Bangunan Sadap Langsung BKD.4) = 0,04
- O. Pemeliharaan aset irigasi O (Bangunan Sadap Langsung BKD.5B) = 0,04
- P. Pemeliharaan aset irigasi P (Bangunan Sadap BKD.5) = 0,04
- Q. Pemeliharaan aset irigasi Q (Bangunan Bagi Sadap BKD.6) = 0,03
- R. Pemeliharaan aset irigasi R (Bangunan Sadap Langsung BKD.7) = 0,03
- S. Pemeliharaan aset irigasi S (Bangunan Bagi Sadap BKD.8) = 0,02
- T. Pemeliharaan aset irigasi T (Bangunan Sadap BVK.1) = 0,01
- U. Pemeliharaan aset irigasi U (Bangunan Sadap BVK.2) = 0,01

V. Pemeliharaan aset irigasi V (Bangunan Talang BVK.3A) = 0,007

W. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap Langsung BKD.9) = 0

X. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap BKD.10) = 0

**Tabel 4. 25 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi**

Alternatif	A			B			C			D			E			F			G			H			I			J		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
B	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
C	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
D	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
E	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
F	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
G	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,14	0,20	0,33
H	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
I	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,11	0,14	0,20	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33
J	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,07	3,07	5,07	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00
K	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,07	6,93	0,33	1,00	1,00
L	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
M	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
N	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
O	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
P	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
Q	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,11	0,14	0,20	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00
R	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,36	1,00	1,00	3,00	5,00	0,11	0,14	0,20	0,27	0,69	1,00	3,00	5,00	7,00
S	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,36	1,00	1,00	3,00	5,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	7,00
T	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,36	1,00	0,33	1,00	1,00	0,11	0,14	0,20	0,28	0,71	1,00	3,00	5,00	7,00
U	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,36	1,00	0,33	1,00	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	7,00
V	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,33	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	7,00
W	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,36	1,00	0,33	1,00	1,00	0,11	0,14	0,20	0,29	0,78	1,00	3,00	5,00	7,00
X	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,36	1,00	0,20	0,33	1,00	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	7,00

**Lanjutan Tabel 4. 24 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi**

Alternatif	K			L			M			N			O			P			Q			R			S			T		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
B	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
C	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00
D	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
E	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
F	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93
G	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
H	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
I	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	1,93	3,93	1,00	1,00	3,00	1,00	1,87	3,87
J	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
K	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
L	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
M	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
N	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
O	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
P	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
Q	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
R	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
S	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00
T	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
U	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00
V	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00
W	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00
X	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00

**Lanjutan Tabel 4. 24 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi**

Alternatif	U			V			W			X		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
B	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
C	0,20	0,33	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
D	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
E	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
F	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93	1,00	2,93	4,93
G	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
H	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
I	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,67	3,67	1,00	1,00	3,00
J	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
K	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
L	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
M	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
N	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
O	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
P	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
Q	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33
R	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
S	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
T	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
U	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00
V	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
W	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00
X	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00

**Tabel 4. 26 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Dilayani Jaringan Irigasi**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
NILAI BOBOT	0,04	0,04	0	0,03	0,01	0,01	0	0,1	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

	Q	R	S	T	U	V	W	X
NILAI BOBOT	0,04	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04

Sesuai dengan hasil perhitungan yang dijabarkan pada tabel – tabel diatas, maka bobot dari tiap alternatif terhadap kriteria luas area yang dilayani jaringan irigasi adalah :

- A. Pemeliharaan aset irigasi A (Saluran Primer BWC.0-BWC.1A) = 0,04
- B. Pemeliharaan aset irigasi B (Saluran Primer BKD.6-BKD.7) = 0,04
- C. Pemeliharaan aset irigasi C (Saluran Primer BKD.9-BKD.10) = 0
- D. Pemeliharaan aset irigasi D (Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1) = 0,03
- E. Pemeliharaan aset irigasi E (Saluran Sekunder BVK.1-BVK.2) = 0,01
- F. Pemeliharaan aset irigasi F (Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3) = 0,01
- G. Pemeliharaan aset irigasi G (Saluran Sekunder BKD.2-BF.1) = 0,01
- H. Pemeliharaan aset irigasi H (Bendung) = 0
- I. Pemeliharaan aset irigasi I (Bangunan Sadap BWC.1A) = 0,03
- J. Pemeliharaan aset irigasi J (Bangunan Sadap Langsung BKD.1) = 0,05
- K. Pemeliharaan aset irigasi K (Bangunan Bagi Sadap BKD.2) = 0,05
- L. Pemeliharaan aset irigasi L (Bangunan Sadap Langsung BKD.3D) = 0,05
- M. Pemeliharaan aset irigasi M (Bangunan Sadap Langsung BKD.3) = 0,05
- N. Pemeliharaan aset irigasi N (Bangunan Sadap Langsung BKD.4) = 0,04
- O. Pemeliharaan aset irigasi O (Bangunan Sadap Langsung BKD.5B) = 0,04
- P. Pemeliharaan aset irigasi P (Bangunan Sadap BKD.5) = 0,04
- Q. Pemeliharaan aset irigasi Q (Bangunan Bagi Sadap BKD.6) = 0,04
- R. Pemeliharaan aset irigasi R (Bangunan Sadap Langsung BKD.7) = 0,07
- S. Pemeliharaan aset irigasi S (Bangunan Bagi Sadap BKD.8) = 0,07
- T. Pemeliharaan aset irigasi T (Bangunan Sadap BVK.1) = 0,05
- U. Pemeliharaan aset irigasi U (Bangunan Sadap BVK.2) = 0,05

V. Pemeliharaan aset irigasi V (Bangunan Talang BVK.3A) = 0,05

W. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap Langsung BKD.9) = 0,05

X. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap BKD.10) = 0,04



**Tabel 4. 27 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi**

Alternatif	A			B			C			D			E			F			G			H			I			J		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	1,00	1,00	1,67	3,67	5,67	2,00	4,00	6,00	0,14	0,20	0,33	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00	1,00	2,47	4,47	1,00	2,60	4,60
B	0,18	0,29	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	3,33	0,14	0,20	0,33	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
C	0,17	0,27	0,67	0,31	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,11	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
D	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	2,60	4,60	6,60	3,00	5,00	7,00
E	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00	2,60	4,60	6,60
F	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	2,60	4,60	6,60	3,00	5,00	7,00
G	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	3,00	5,00	7,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00	2,60	4,60	6,60
H	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
I	0,24	0,51	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,23	0,47	0,14	0,20	0,33	0,15	0,23	0,47	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,60	4,60
J	0,23	0,47	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,15	0,23	0,47	0,14	0,20	0,33	0,15	0,23	0,47	0,20	0,33	1,00	0,23	0,47	1,00	1,00	1,00	1,00
K	0,22	0,42	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,20	0,33	1,00	0,22	0,42	1,00	0,20	0,33	1,00
L	0,23	0,49	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,44	0,20	0,33	1,00	0,30	0,84	1,00	0,33	1,00	1,00
M	0,22	0,42	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,16	0,25	0,58	0,16	0,24	0,56	0,16	0,25	0,58	0,16	0,24	0,56	0,20	0,33	1,00	0,23	0,47	1,00	0,89	2,67	4,33
N	0,21	0,40	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,16	0,24	0,56	0,16	0,25	0,58	0,16	0,24	0,56	0,16	0,25	0,58	0,20	0,33	1,00	0,29	0,80	1,00	0,87	2,60	4,20
O	0,22	0,42	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,17	0,27	0,69	0,17	0,27	0,67	0,17	0,27	0,69	0,17	0,27	0,67	0,20	0,33	1,00	0,28	0,76	1,00	0,84	2,53	4,07
P	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,17	0,27	0,67	0,17	0,27	0,69	0,17	0,27	0,67	0,17	0,27	0,69	0,20	0,33	1,00	0,30	0,82	1,00	0,73	2,20	3,40
Q	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,16	0,24	0,53	0,14	0,20	0,33	0,16	0,24	0,53	0,14	0,20	0,33	0,20	0,33	1,00	0,30	0,84	1,00	0,80	2,40	3,80
R	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,14	0,20	0,33	0,16	0,24	0,53	0,14	0,20	0,33	0,16	0,24	0,53	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,87	2,60	4,20
S	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,21	0,38	0,15	0,21	0,40	0,15	0,21	0,38	0,15	0,21	0,40	0,20	0,33	1,00	0,31	0,87	1,00	0,73	2,20	3,40
T	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,21	0,40	0,15	0,21	0,38	0,15	0,21	0,40	0,15	0,21	0,38	0,20	0,33	1,00	0,24	0,53	1,00	0,87	2,60	4,20
U	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,22	0,42	0,15	0,22	0,44	0,15	0,22	0,42	0,15	0,22	0,44	0,20	0,33	1,00	0,30	0,82	1,00	0,80	2,40	3,80
V	0,21	0,40	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,15	0,22	0,44	0,15	0,21	0,40	0,15	0,22	0,44	0,21	0,21	0,40	0,20	0,33	1,00	0,31	0,89	1,00	0,84	2,53	4,07
W	0,22	0,42	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,16	0,25	0,58	0,15	0,21	0,40	0,16	0,25	0,58	0,15	0,21	0,40	0,20	0,33	1,00	0,26	0,64	1,00	0,82	2,47	3,93
X	0,21	0,40	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,16	0,23	0,49	0,16	0,24	0,56	0,16	0,23	0,49	0,16	0,24	0,56	0,20	0,33	1,00	0,31	0,87	1,00	0,82	2,47	3,93

**Lanjutan Tabel 4.26 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi**

Alternatif	K			L			M			N			O			P			Q			R			S			T		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	2,73	4,73	1,00	2,53	4,53	1,00	2,73	4,73	1,00	2,80	4,80	1,00	2,73	4,73	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
B	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
C	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
D	2,67	4,67	6,67	2,67	4,67	6,67	2,27	4,27	6,27	2,33	4,33	6,33	1,93	3,93	5,93	2,00	4,00	6,00	2,40	4,40	6,40	3,00	5,00	7,00	2,87	4,87	6,87	2,80	4,80	6,80
E	2,67	4,67	6,67	2,67	4,67	6,67	2,33	4,33	6,33	2,27	4,27	6,27	2,00	4,00	6,00	1,93	3,93	5,93	3,00	5,00	7,00	2,40	4,40	6,40	2,80	4,80	6,80	2,87	4,87	6,87
F	2,67	4,67	6,67	2,67	4,67	6,67	2,27	4,27	6,27	2,33	4,33	6,33	1,93	3,93	5,93	2,00	4,00	6,00	2,40	4,40	6,40	3,00	5,00	7,00	2,87	4,87	6,87	2,80	4,80	6,80
G	2,67	4,67	6,67	2,67	4,67	6,67	2,33	4,33	6,33	2,27	4,27	6,27	2,00	4,00	6,00	1,93	3,93	5,93	3,00	5,00	7,00	2,40	4,40	6,40	2,80	4,80	6,80	2,87	4,87	6,87
H	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
I	1,00	2,73	4,73	1,00	1,47	3,47	1,00	2,60	4,60	1,00	1,60	3,60	1,00	1,73	3,73	1,00	1,53	3,53	1,00	1,47	3,47	1,00	3,00	5,00	1,00	1,40	3,40	1,00	2,40	4,40
J	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	3,00	0,33	0,44	1,33	0,36	0,47	1,40	0,39	0,49	1,47	0,52	0,60	1,80	0,44	0,53	1,60	0,36	0,47	1,40	0,52	0,60	1,80	0,36	0,47	1,40
K	1,00	1,00	1,00	0,33	0,44	1,33	0,36	0,47	1,40	0,33	0,44	1,33	0,44	0,53	1,60	0,36	0,47	1,40	0,39	0,49	1,47	0,52	0,60	1,80	0,39	0,49	1,47	0,41	0,51	1,53
L	0,89	2,67	4,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
M	0,87	2,60	4,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
N	0,89	2,67	4,33	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
O	0,80	2,40	3,80	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
P	0,87	2,60	4,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
Q	0,84	2,53	4,07	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
R	0,73	2,20	3,40	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00
S	0,84	2,53	4,07	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
T	0,82	2,47	3,93	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00
U	0,82	2,47	3,93	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00
V	0,73	2,20	3,40	3,00	5,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	0,33	1,00	1,00
W	0,87	2,60	4,20	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00
X	0,80	2,40	3,80	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,20	0,33	1,00

**Lanjutan Tabel 4.26 Tabel matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi**

Alternatif	U			V			W			X		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A	1,00	3,00	5,00	1,00	2,80	4,80	1,00	2,73	4,73	1,00	2,80	4,80
B	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
C	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
D	2,73	4,73	6,73	2,67	4,67	6,67	2,27	4,27	6,27	2,53	4,53	6,53
E	2,67	4,67	6,67	2,80	4,80	6,80	2,80	4,80	6,80	2,33	4,33	6,33
F	2,73	4,73	6,73	2,67	4,67	6,67	2,27	4,27	6,27	2,53	4,53	6,53
G	2,67	4,67	6,67	2,80	4,80	6,80	2,80	4,80	6,80	2,33	4,33	6,33
H	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
I	1,00	1,53	3,53	1,00	1,33	3,33	1,00	2,07	4,07	1,00	1,40	3,40
J	0,44	0,53	1,60	0,39	0,49	1,47	0,41	0,51	1,53	0,41	0,51	1,53
K	0,41	0,51	1,53	0,52	0,60	1,80	0,36	0,47	1,40	0,44	0,53	1,60
L	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
M	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
N	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
O	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
P	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
Q	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
R	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
S	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
T	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
U	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
V	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	5,00	1,00	3,00	5,00
W	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00
X	0,20	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**Tabel 4. 28 Tabel Perhitungan bobot alternatif terhadap kriteria Luas Area yang Terpengaruh kerusakan Jaringan Irigasi**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
NILAI BOBOT	0,06	0,04	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03

	Q	R	S	T	U	V	W	X
NILAI BOBOT	0,03	0,04	0,02	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01

Sesuai dengan hasil perhitungan yang dijabarkan pada tabel – tabel diatas, maka bobot dari tiap alternatif terhadap kriteria luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi adalah :

- A. Pemeliharaan aset irigasi A (Saluran Primer BWC.0-BWC.1A) = 0,06
- B. Pemeliharaan aset irigasi B (Saluran Primer BKD.6-BKD.7) = 0,04
- C. Pemeliharaan aset irigasi C (Saluran Primer BKD.9-BKD.10) = 0,003
- D. Pemeliharaan aset irigasi D (Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1) = 0,08
- E. Pemeliharaan aset irigasi E (Saluran Sekunder BVK.1-BVK.2) = 0,08
- F. Pemeliharaan aset irigasi F (Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3) = 0,08
- G. Pemeliharaan aset irigasi G (Saluran Sekunder BKD.2-BF.1) = 0,08
- H. Pemeliharaan aset irigasi H (Bendung) = 0,07
- I. Pemeliharaan aset irigasi I (Bangunan Sadap BWC.1A) = 0,05
- J. Pemeliharaan aset irigasi J (Bangunan Sadap Langsung BKD.1) = 0,02
- K. Pemeliharaan aset irigasi K (Bangunan Bagi Sadap BKD.2) = 0,01
- L. Pemeliharaan aset irigasi L (Bangunan Sadap Langsung BKD.3D) = 0,03
- M. Pemeliharaan aset irigasi M (Bangunan Sadap Langsung BKD.3) = 0,03
- N. Pemeliharaan aset irigasi N (Bangunan Sadap Langsung BKD.4) = 0,03
- O. Pemeliharaan aset irigasi O (Bangunan Sadap Langsung BKD.5B) = 0,02
- P. Pemeliharaan aset irigasi P (Bangunan Sadap BKD.5) = 0,03
- Q. Pemeliharaan aset irigasi Q (Bangunan Bagi Sadap BKD.6) = 0,03
- R. Pemeliharaan aset irigasi R (Bangunan Sadap Langsung BKD.7) = 0,04
- S. Pemeliharaan aset irigasi S (Bangunan Bagi Sadap BKD.8) = 0,02
- T. Pemeliharaan aset irigasi T (Bangunan Sadap BVK.1) = 0,05
- U. Pemeliharaan aset irigasi U (Bangunan Sadap BVK.2) = 0,05

V. Pemeliharaan aset irigasi V (Bangunan Talang BVK.3A) = 0,05

W. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap Langsung BKD.9) = 0,01

X. Pemeliharaan aset irigasi W (Bangunan Sadap BKD.10) = 0,01

# 8) Pencarian total bobot prioritas.

Kemudian langkah terakhir pada proses perhitungan *Fuzzy AHP* ini adalah pencarian total bobot prioritas. Total bobot prioritas untuk masing-masing alternatif didapatkan dengan cara mengalikan nilai prioritas dari masing-masing alternatif yang dibandingkan dari setiap kriteria dengan nilai prioritas dari kriteria.

alternatif	kriteria A	kriteria B	kriteria C	kriteria D	nilai kriteria	hasil
A	0,047	0,070	0,042	0,060	0,48	0,055
B	0,046	0,066	0,038	0,036	0,28	0,050
C	0,062	0,065	0,000	0,034	0,12	0,052
D	0,119	0,061	0,025	0,078	0,12	0,086
E	0,119	0,060	0,011	0,084		0,085
F	0,119	0,058	0,011	0,082		0,084
G	0,119	0,057	0,000	0,082		0,083
H	0,042	0,093	0,098	0,070		0,066
I	0,040	0,041	0,034	0,045		0,040
J	0,038	0,052	0,048	0,018		0,041
K	0,036	0,050	0,048	0,012		0,039
L	0,034	0,047	0,047	0,026		0,038
M	0,031	0,045	0,046	0,026	x	= 0,036
N	0,029	0,042	0,045	0,031		0,035
O	0,026	0,039	0,043	0,024		0,032
P	0,023	0,036	0,042	0,031		0,030
Q	0,020	0,032	0,041	0,029		0,027
R	0,017	0,028	0,067	0,041		0,029
S	0,014	0,024	0,066	0,016		0,023
T	0,010	0,015	0,053	0,048		0,021
U	0,006	0,012	0,054	0,049		0,019
V	0,000	0,007	0,045	0,049		0,013
W	0,000	0,000	0,053	0,015		0,008
X	0,000	0,000	0,044	0,012		0,007

Dari hasil perhitungan *Fuzzy AHP* diatas, dilakukan pengelompokan prioritas. Prioritas pemeliharaan aset irigasi dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu :

1) Prioritas I (Jangkauan nilai dari 0,08 dan seterusnya)

Daerah alternatif yang memiliki hasil perhitungan *Fuzzy AHP* masuk dalam jangkauan prioritas I merupakan daerah yang memiliki prioritas paling penting untuk dilakukan rehabilitasi atau perbaikan.

Daerah-daerahnya meliputi : **Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1, Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1, Saluran Sekunder BVK.1-BVK.2, Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3 dan Saluran Sekunder BKD.2-BF.1.**

2) Prioritas II (Jangkauan nilai dari 0,04 – 0,08)

Daerah alternatif yang memiliki hasil perhitungan *Fuzzy AHP* masuk dalam jangkauan prioritas II merupakan daerah yang memiliki prioritas cukup penting untuk dilakukan rehabilitasi atau perbaikan.

Daerah-daerahnya meliputi : **Saluran Primer BWC.0-BWC.1A, Saluran Primer BKD.6-BKD.7, Saluran Primer BKD.9-BKD.10, Bendung, Bangunan Sadap BWC.1A, Bangunan Sadap Langsung BKD.1.**

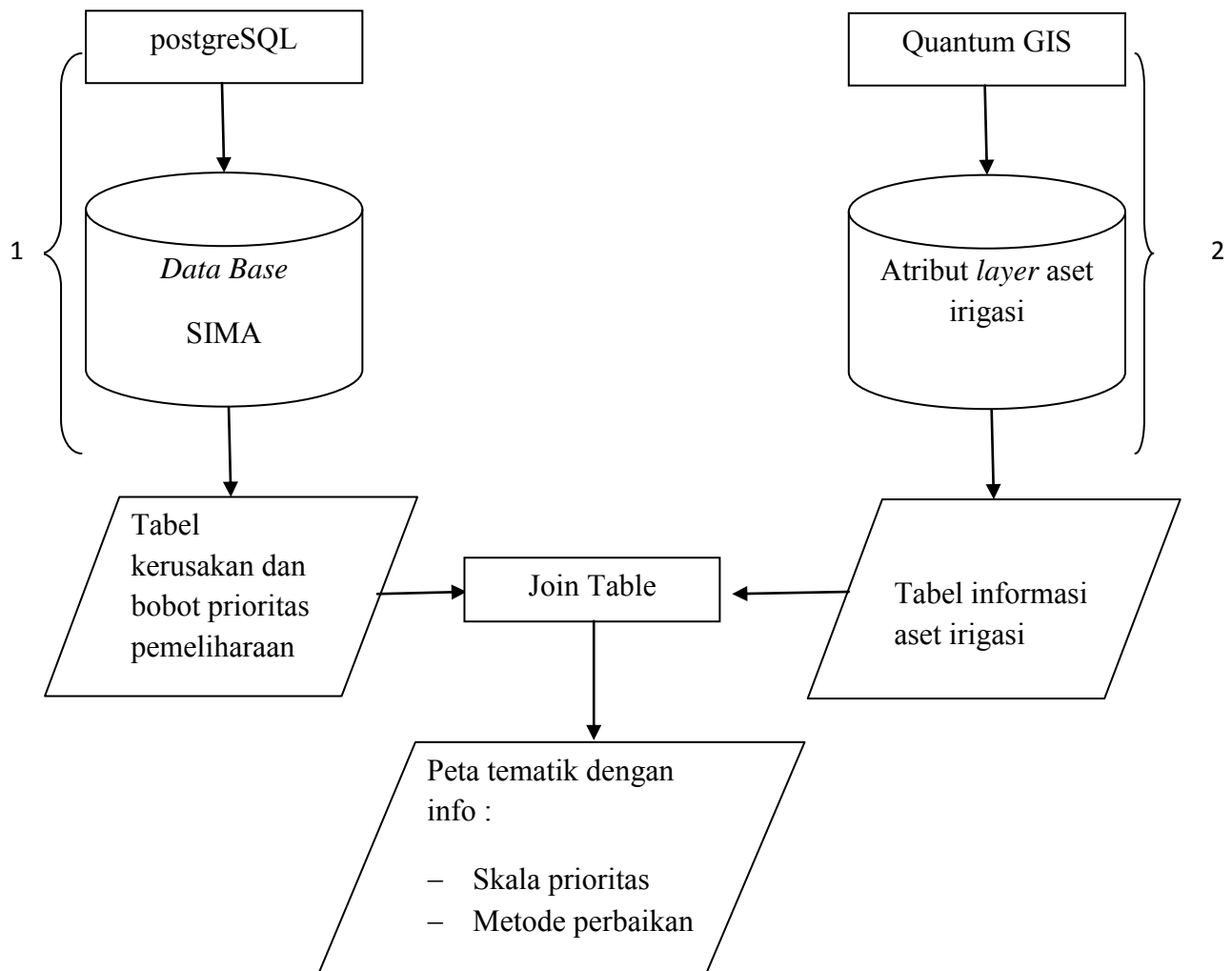
3) Prioritas III (Jangkauan nilai dari 0,001 – 0,04)

Daerah alternatif yang memiliki hasil perhitungan *Fuzzy AHP* masuk dalam jangkauan prioritas III merupakan daerah yang memiliki prioritas kurang penting untuk dilakukan rehabilitasi, cukup dengan pemeliharaan.

Daerah-daerahnya meliputi : **Bangunan Bagi Sadap BKD.2, Bangunan Sadap Langsung BKD.3D, Bangunan Sadap Langsung BKD.3, Bangunan Sadap Langsung BKD.4, Bangunan Sadap Langsung BKD.5B, Bangunan Sadap BKD.5, Bangunan Bagi Sadap BKD.6, Bangunan Sadap Langsung BKD.7, Bangunan Bagi Sadap BKD.8, Bangunan Sadap BVK.1, Bangunan Sadap BVK.2, Bangunan Talang BVK.3A, Bangunan Sadap Langsung BKD.9 dan Bangunan Sadap BKD.10.**

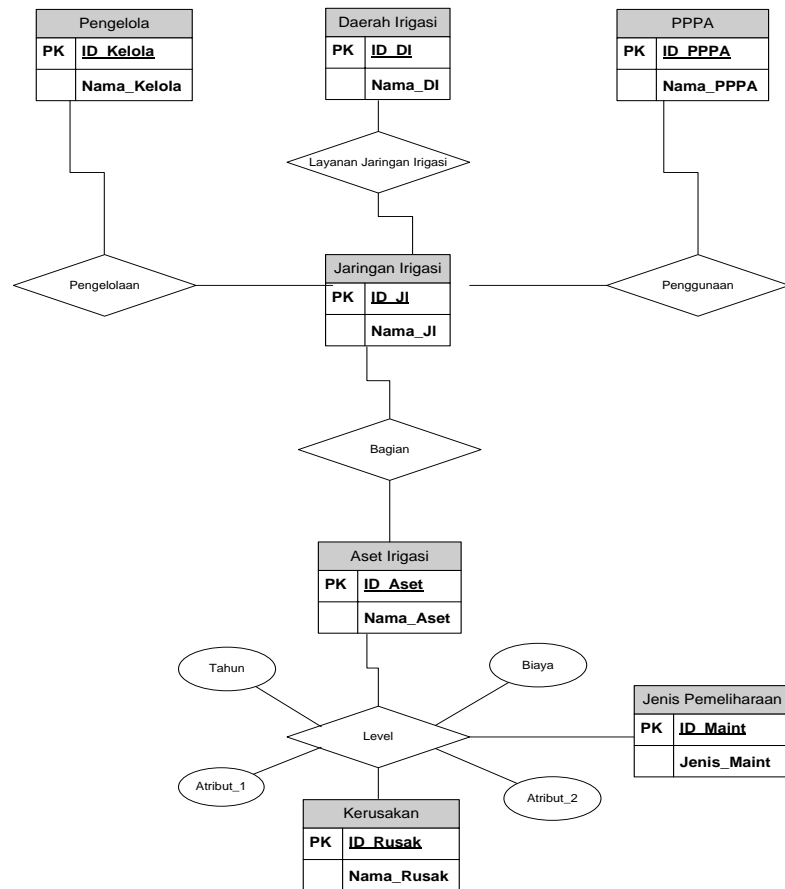
#### 4.4. Model Penggabungan Proses AHP, Basis Data dan SIG

Model penggabungan AHP, basis data dan SIG ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

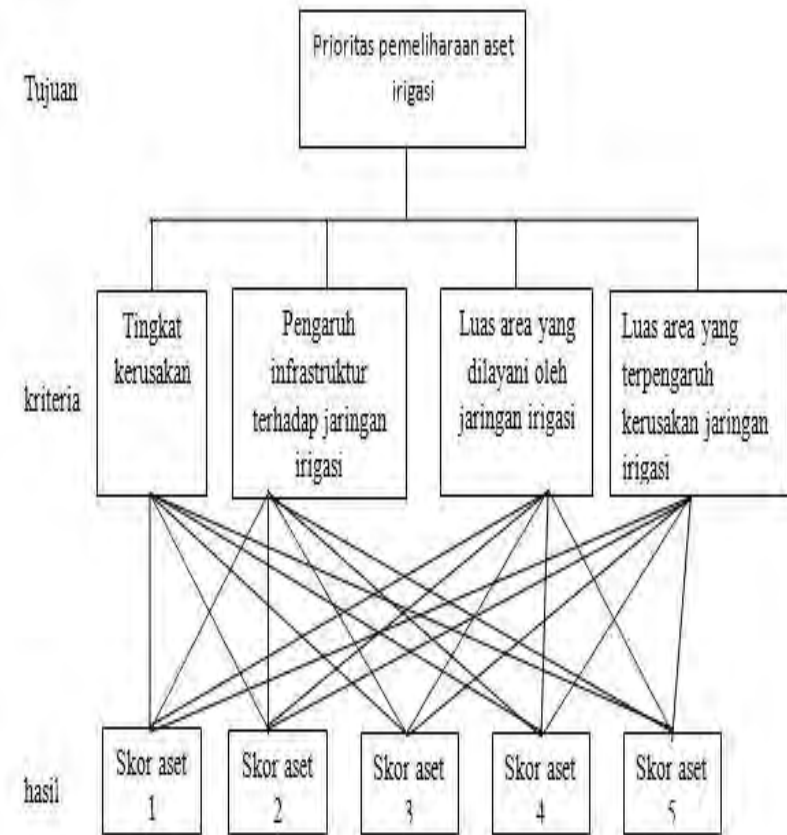


**Gambar 4. 10 Model penggabungan AHP, basis data dan SIG**

Keterangan angka 1 dan 2 pada gambar 4.9 diatas dapat dilihat pada model diagram entitas perancangan basis data FAHP dan model diagram perancangan SIG



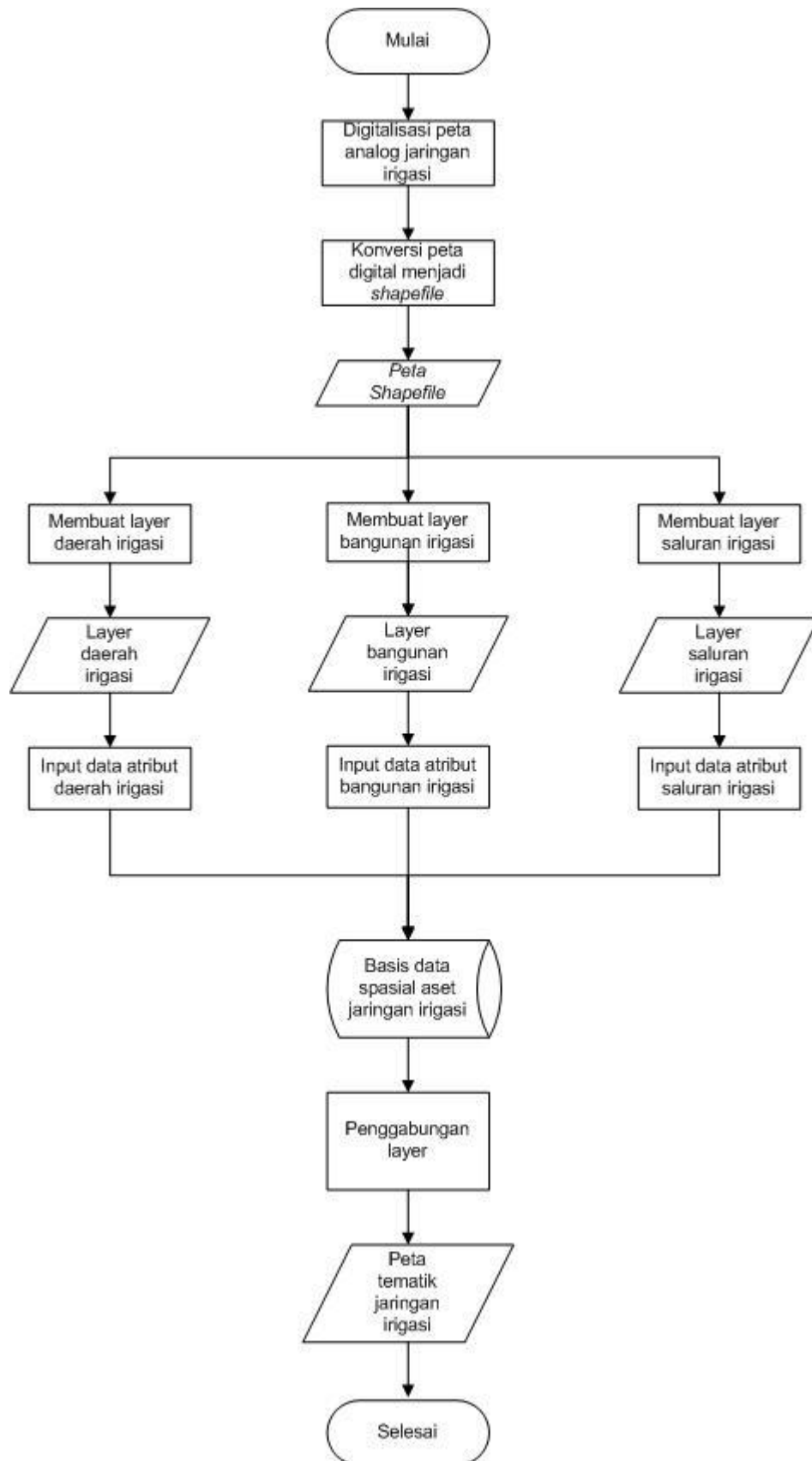
+



**Gambar 4. 11 model diagram entitas perancangan basis data FAHP**



2

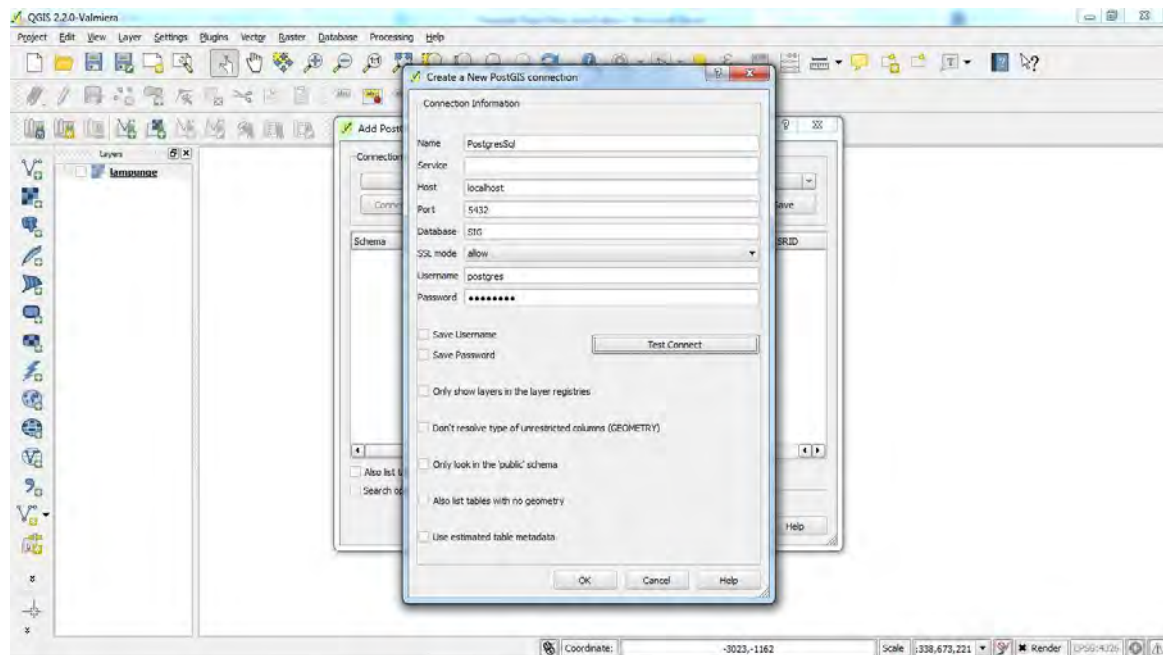


**Gambar 4. 12 model diagram perancangan SIG**

Untuk detail penggabungan *Fuzzy AHP*, basis data dan SIG dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

#### 4.4.1. Koneksi Basis Data *PostgreSQL*

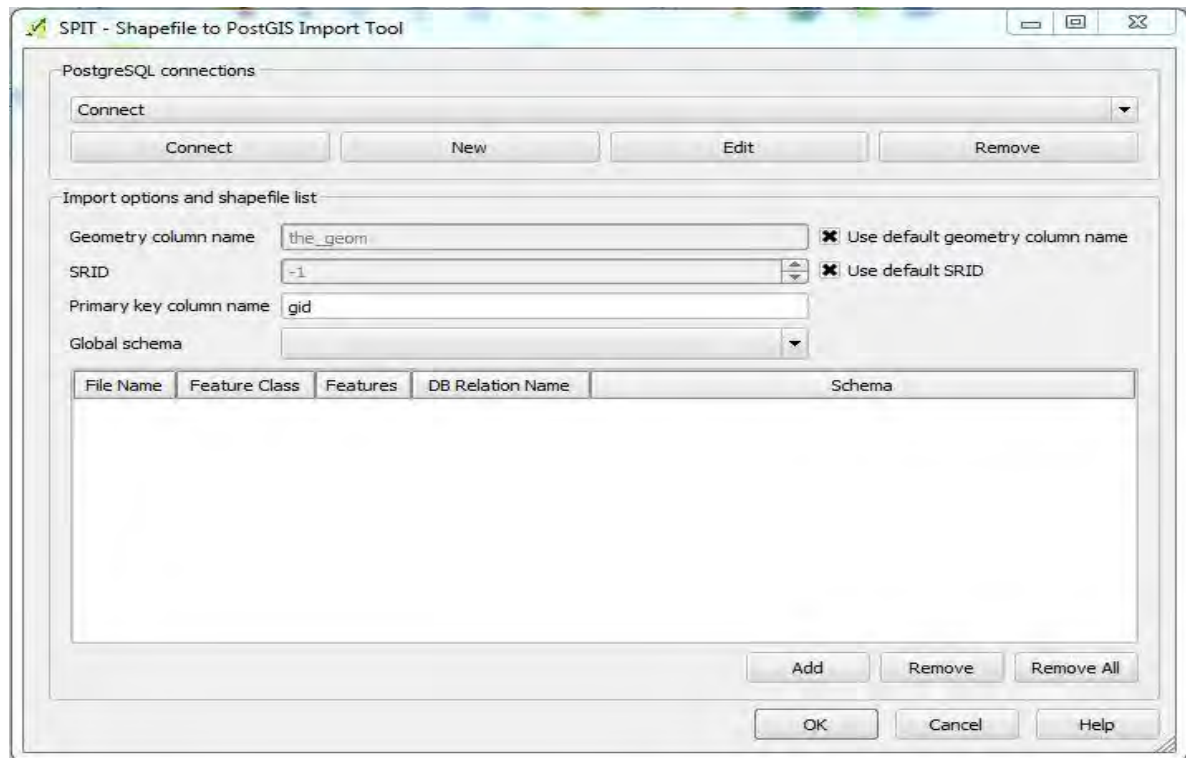
Membuat koneksi ke basis data di dalam *Quantum GIS*.



**Gambar 4. 13 Koneksi dari *Quantum GIS* ke *PostgreSQL***

#### 4.4.2. *Import Layer ke PostgreSQL*

Setelah melakukan koneksi ke basis data *PostgreSQL*, layer hasil penggabungan akan di *import* ke *PostgreSQL* dengan menggunakan *plugin SPIT* :



**Gambar 4. 14 Plugin SPIT untuk meng import layer ke *PostgreSQL***

#### **4.4.3. Penggabungan tabel Penentuan Prioritas**

Layer yang di *import* dari QGIS ke *PostgreSQL* akan diubah menjadi tabel yang mengandung referensi *geometry*. Perancangan model *joint* tabel penentuan prioritas adalah sebagai berikut :

1. Melakukan *joint* tabel layer, tabel bobot\_AHP, tabel kerusakan, tabel aset dan tabel jenis pemeliharaan.
2. *Export* hasil *joint* ke dalam bentuk *shapefile* dengan menggunakan *plugin Postgis Shapefile* yang berada di *PostgreSQL*.
3. Memberikan simbol berwarna merah untuk aset yang mendapatkan prioritas pertama, warna kuning untuk prioritas kedua dan warna hijau untuk prioritas ketiga.

Untuk detail model penggabungan penentuan prioritas dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini :

Attribute table - temp2.shp :: Features total: 148, filtered: 148, selected: 0

id	shape	nomenklatur	kode_aset	NAMA_ASET	LOKASI	PANJANG	KOORDINAT	KOORDIN_01	KLASIFIKAS	DETAIL_KER	METODE_PER	BIAYA_PERB
124	0	NALL	NALL	SS1	Saluran Sekunde...	DI Way Curup	50.0000000000	NALL	NALL	rusak sedang	banyak sedimen ...	150000000.0000...
125	0	NALL	NALL	SS2	Saluran Sekunde...	DI Way Curup	600.0000000000	NALL	NALL	rusak sedang	banyak terdapat ...	150000000.0000...
126	0	NALL	NALL	SS3	Saluran Sekunde...	DI Way Curup	810.0000000000	NALL	NALL	rusak sedang	banyak sedimen ...	200000000.0000...
127	0	NALL	NALL	SS4	Saluran Sekunde...	DI Way Curup	1129.0000000000	NALL	NALL	rusak sedang	kerusakan pada ...	300000000.0000...
128	0	NALL	NALL	Bendung BWC.0	Bendung BWC.0	DI Way Curup	581942.00000000...	9416327.000000...	NALL	rusak ringan	genangan penuh...	100000000.0000...
129	0	NALL	NALL	sp1	Saluran Primer B...	DI Way Curup	2225.0000000000	NALL	NALL	rusak ringan	tebing saluran ta...	200000000.0000...
130	0	NALL	NALL	sp13	Saluran Primer B...	DI Way Curup	948.0000000000	NALL	NALL	rusak ringan	hampir 50% salu...	150000000.0000...
131	0	NALL	NALL	sp10	Saluran Primer B...	DI Way Curup	1425.0000000000	NALL	NALL	rusak ringan	sebagian saluran...	200000000.0000...
132	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	582385.00000000...	9417088.000000...	NALL	rusak ringan	tembok bawah p...	100000000.0000...
133	0	NALL	NALL	Sadap BWC. 1A	sadap BWC. 1A	DI Way Curup	583127.00000000...	9416231.000000...	NALL	rusak ringan	stang pengangka...	100000000.0000...
134	0	NALL	NALL	bagi sadap BKD.2	Bagi Sadap BKD.2	DI Way Curup	583241.00000000...	9417541.000000...	NALL	rusak ringan	tidak ada pelica...	100000000.0000...
135	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	583307.00000000...	9418240.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sorong tida...	100000000.0000...
136	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	583471.00000000...	9418573.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sorong tida...	100000000.0000...
137	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	583535.00000000...	9419258.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sorong tida...	100000000.0000...
138	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	583781.00000000...	9419192.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sorong tida...	100000000.0000...
139	0	NALL	NALL	sadap BKD. 5	sadap BKD. 5	DI Way Curup	584577.00000000...	9419140.000000...	NALL	rusak ringan	lining saluran ban...	100000000.0000...
140	0	NALL	NALL	Sadap Langsung ...	Sadap Langsung ...	DI Way Curup	585739.00000000...	9418301.000000...	NALL	rusak ringan	papan duga tidak...	100000000.0000...
141	0	NALL	NALL	bagi sadap BKD.6	bagi sadap BKD.6	DI Way Curup	584736.00000000...	9419160.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sorong kan...	100000000.0000...
142	0	NALL	NALL	bagi sadap BKD.8	bagi sadap BKD.8	DI Way Curup	586716.00000000...	9418245.000000...	NALL	rusak ringan	papan duga tidak...	100000000.0000...
143	0	NALL	NALL	Sadap BVK. 1	Sadap BVK. 1	DI Way Curup	586777.00000000...	9418255.000000...	NALL	rusak ringan	ada kerusakan p...	100000000.0000...
144	0	NALL	NALL	Sadap BVK. 2	Sadap BVK. 2	DI Way Curup	587243.00000000...	9418430.000000...	NALL	rusak ringan	sayap bangunan ...	100000000.0000...
145	0	NALL	NALL	Talang BVK. 3a	Talang BVK. 3a	DI Way Curup	587834.00000000...	9418464.000000...	NALL	rusak ringan	bocor pada hilir t...	100000000.0000...
146	0	NALL	NALL	sadap langsung ...	sadap langsung ...	DI Way Curup	587006.00000000...	9417612.000000...	NALL	rusak ringan	pintu sebelah ka...	100000000.0000...
147	0	NALL	NALL	sadap	BKD. 10	DI Way Curup	587459.00000000...	9417189.000000...	NALL	rusak ringan	pintu rusak tidak...	100000000.0000...
0	1	line	BWC.0-BWC.1A	sp1	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
1	2	line	BW.0-BKD.1	sp2	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
2	3	line	BKD.1-BKD.2	sp3	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
3	4	line	BKD.2-BKD.3D	sp4	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
4	5	line	BKD.3D-BKD.3	sp5	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
5	6	line	BKD.3-BKD.4	sp6	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
6	7	line	BKD.4-BKD.5B	sp7	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000
7	8	line	BKD.5B-BKD.5	sp8	NALL	NALL	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NALL	NALL	0.0000000000

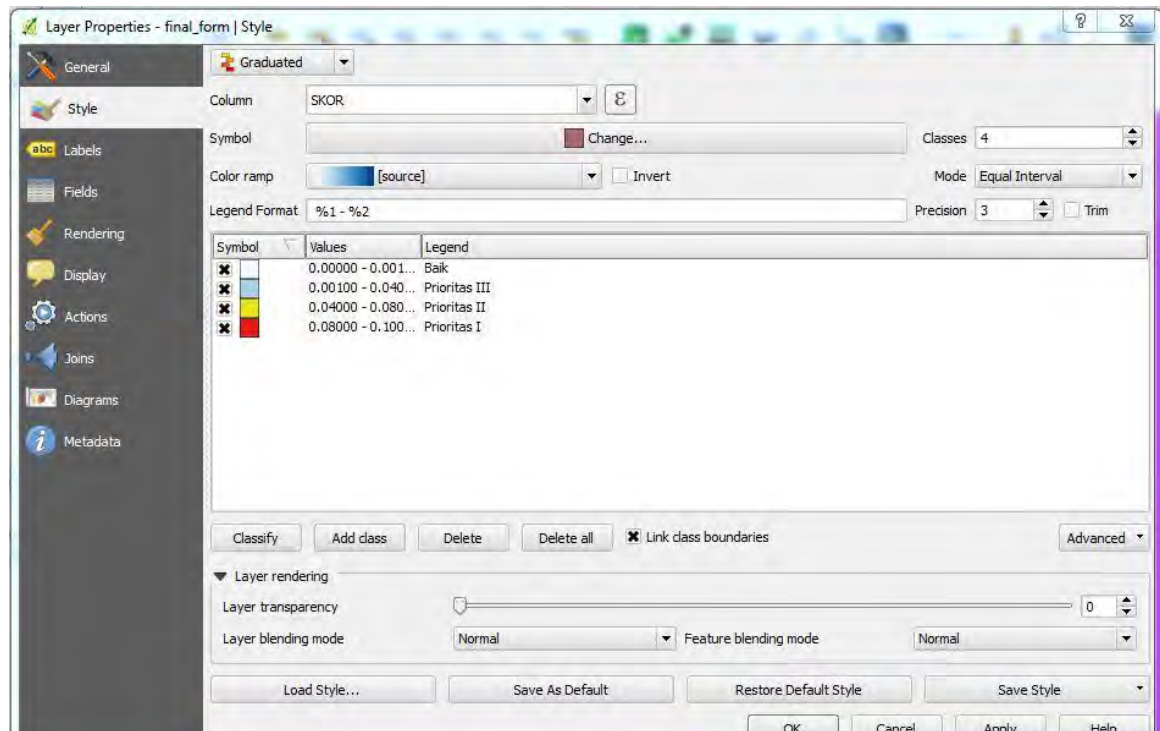
**Gambar 4. 15 Model Penggabungan Tabel Penentuan Prioritas**

## 4.5. Pembuatan Peta Tematik

Pembuatan peta tematik pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap :

### 4.5.1. Penentuan Warna

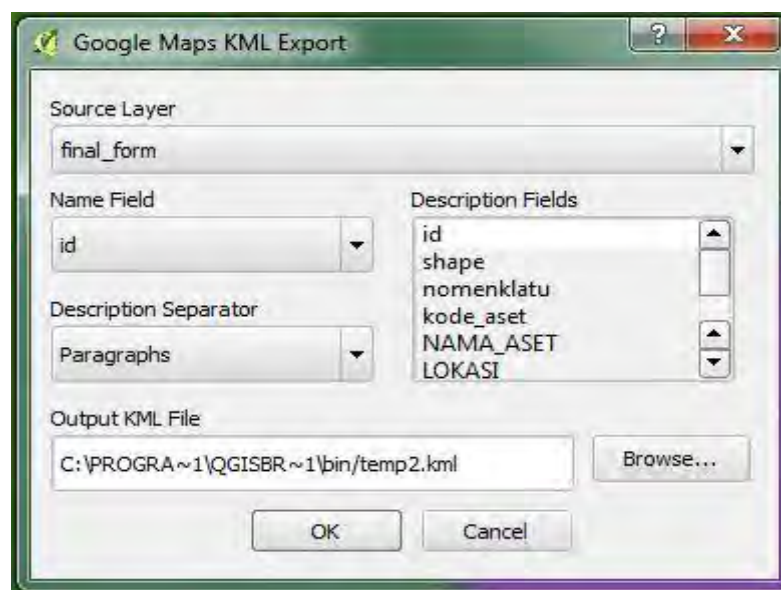
Setelah didapatkan tabel penentuan prioritas, maka tabel tersebut di *import* kedalam bentuk *layer shp*. *Layer shp* tersebut diberi nama *layer* final dan dibuka di aplikasi *Quantum GIS*, kemudian pada menu *properties*, *sub menu Sytle* ditentukan warna – warna yang akan merepresentasikan prioritas pada penelitian ini. Dimana warna **Merah** mewakili prioritas pertama (I), warna **Kuning** mewakili prioritas kedua (II) dan warna **Biru Muda** mewakili prioritas ke tiga (III)



**Gambar 4. 16 Penentuan Warna untuk Prioritas**

#### 4.5.2. Pembuatan File KML

Setelah penentuan warna, langkah selanjutnya adalah melakukan konversi *layer* kedalam bentuk *file kml*. Konversi ini dilakukan dengan *plugin MMQGIS* yang terdapat di *Quantum GIS 2.6*. *layer* yang di konversi adalah *layer final* dan *layer curup*.

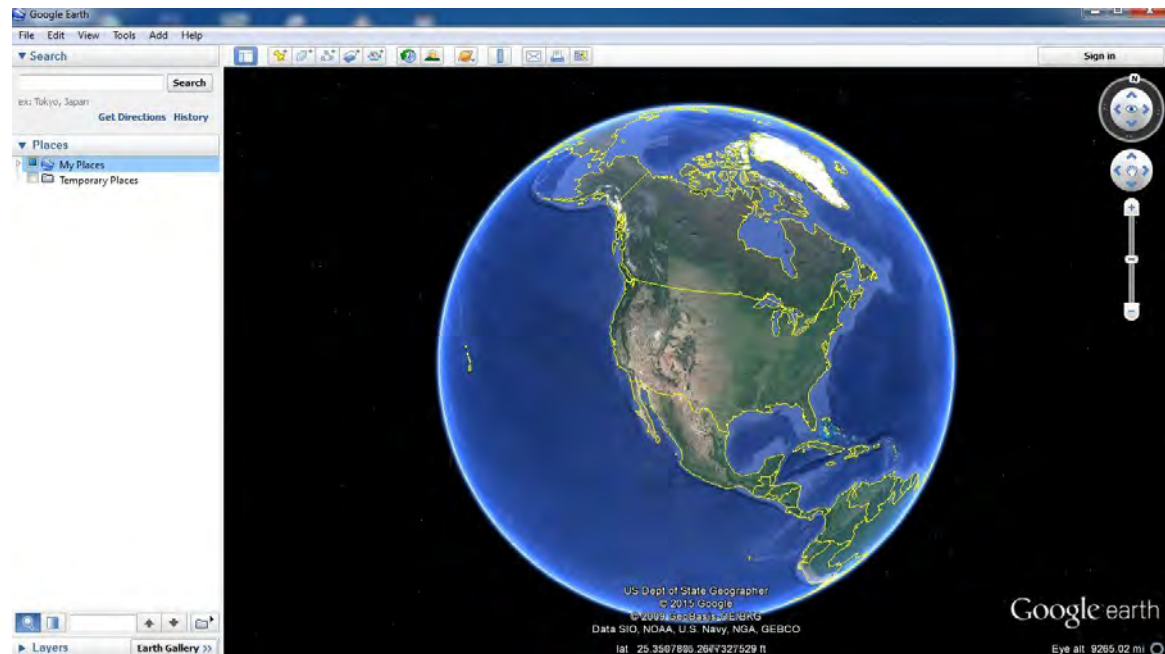


**Gambar 4. 17 Plugin konversi ke KML**



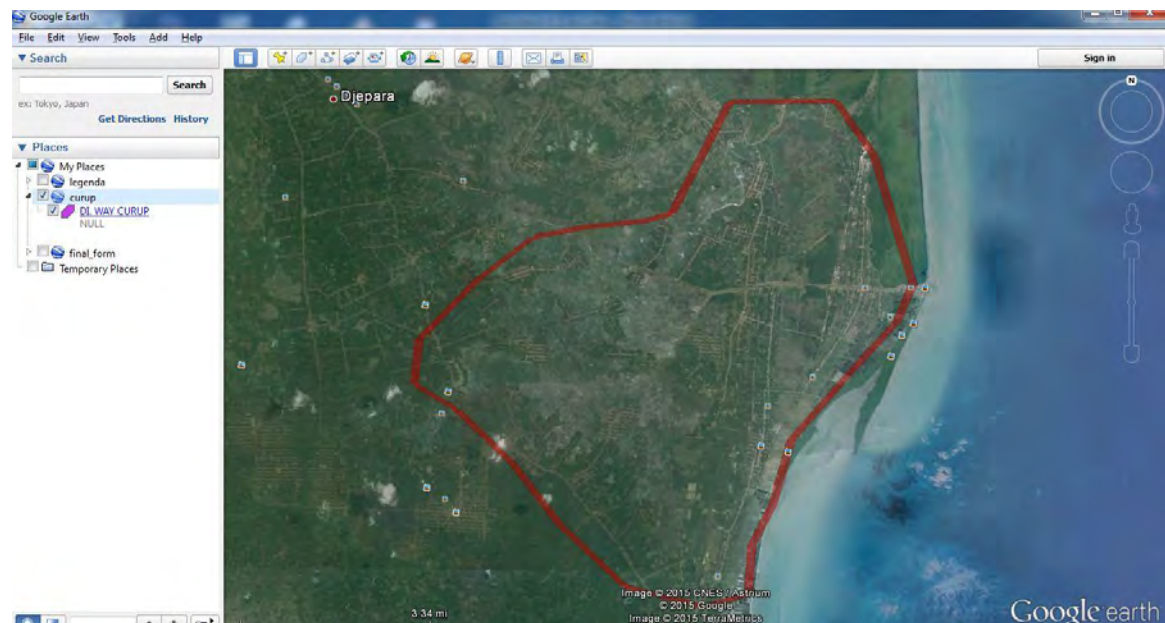
#### 4.5.3. Pembuatan Peta Tematik Di *Google Earth*

File *KML* yang berasal dari *layer* final dan *layer* curup akan di tampilkan dalam *Google Earth*. *Google Earth* adalah sebuah program *virtual globe* yang dibuat oleh *Keyhole, Inc.* program ini dapat memetakan bumi dari gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan *globe GIS 3D*.



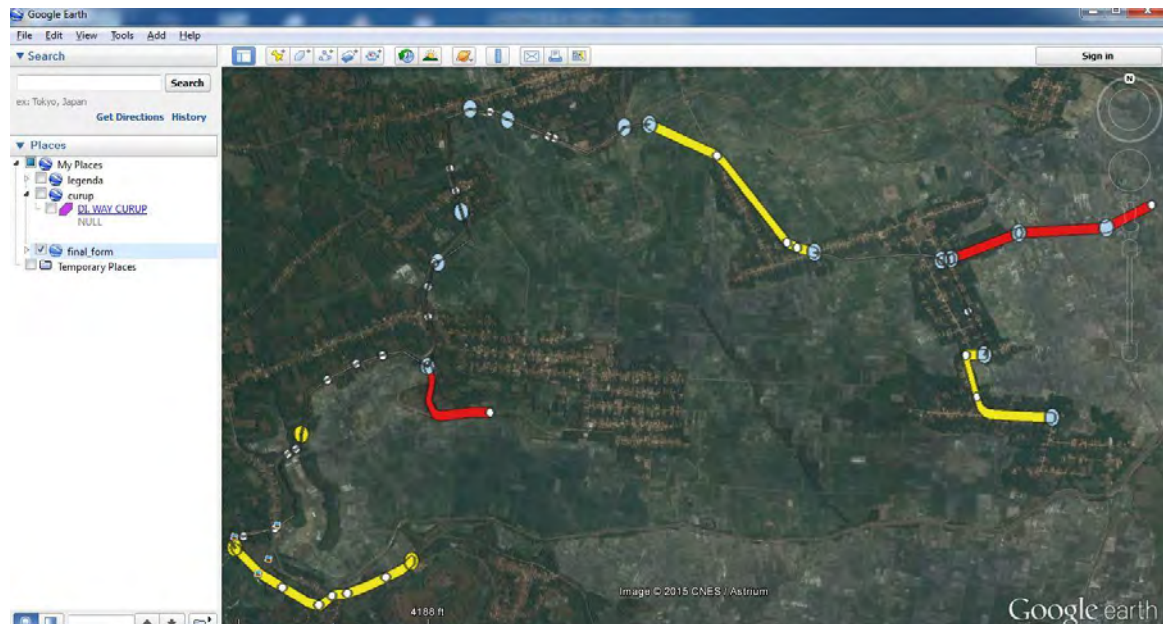
**Gambar 4. 18 Tampilan *Google Earth***

*Layer* curup yang telah dikonversi ke *file KML* di buka dengan aplikasi *Google Earth*. Berikut tampilan *file KML* dari *layer* curup



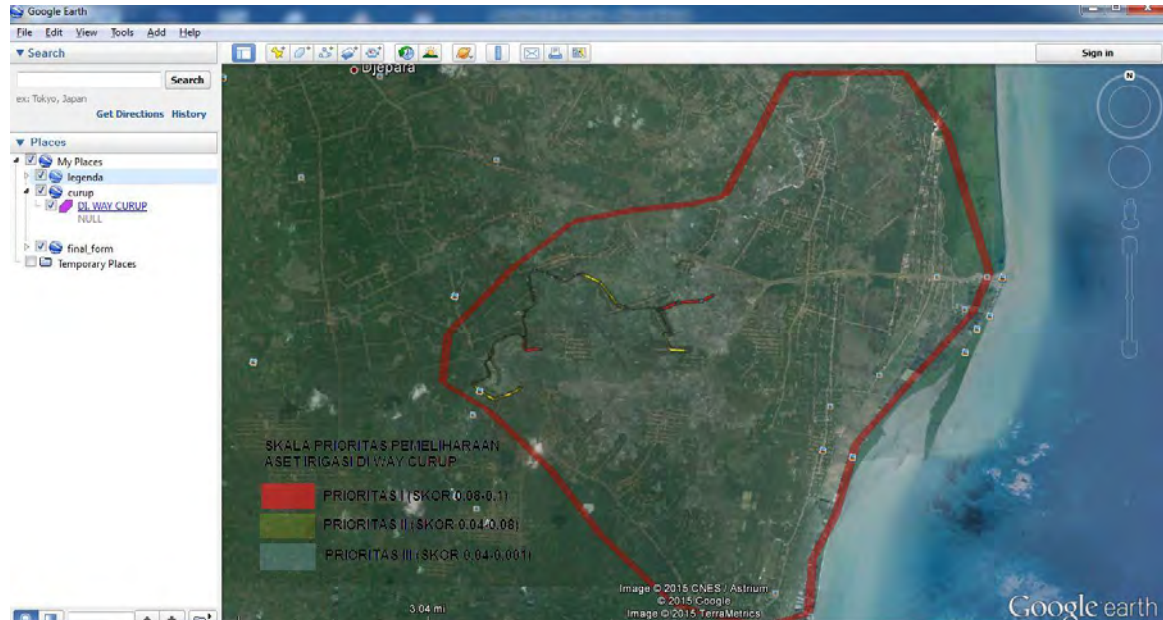
**Gambar 4. 19 Tampilan *Layer Curup* pada *Google Earth***

Layer final yang telah dikonversi ke *file* KML di buka dengan aplikasi *Google Earth*. Berikut tampilan *file* KML dari *layer* final



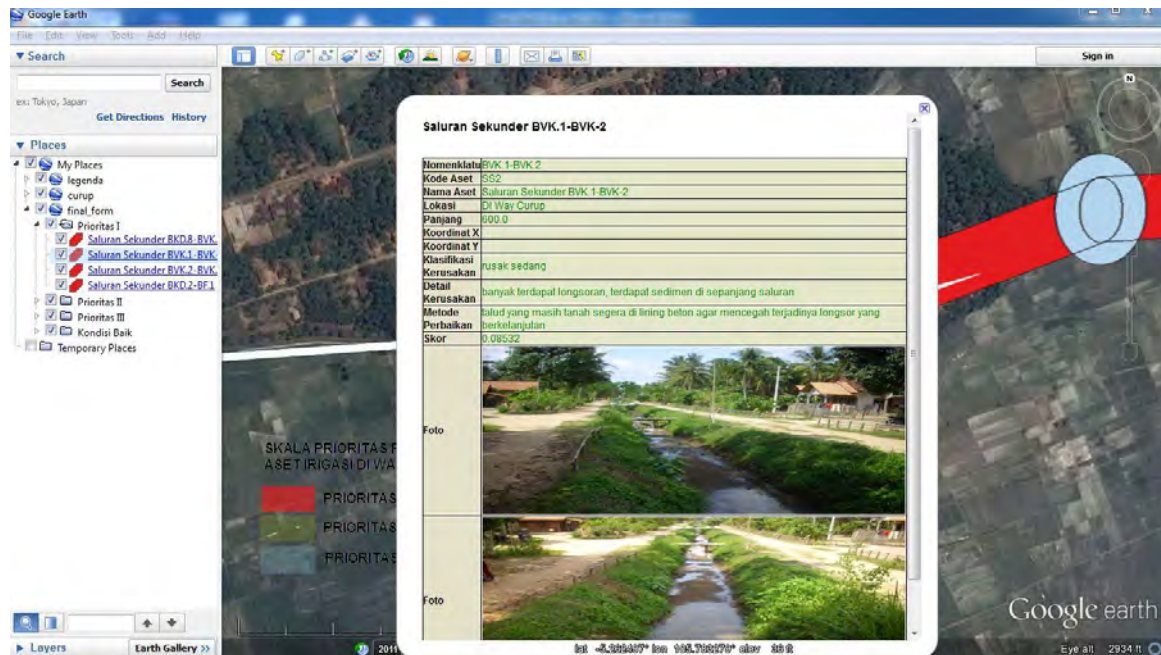
**Gambar 4. 20 Tampilan *Layer* Final pada *Google Earth***

Kemudian kedua *layer* tersebut digabungkan dalam satu *layer* yang ditunjukkan pada gambar 4.21 dibawah ini



**Gambar 4. 21 Penggabungan *Layer* Curup dan *Layer* Final di *Google Earth***

Layer Final di edit sehingga dapat menampilkan informasi yang terkait dengan aset yang direpresentasikannya, seperti pada gambar 4.22 berikut :



**Gambar 4. 22 Tampilan Informasi Tentang Aset Irigasi DI Way Curup**



## **BAB 5**

### **IMPLEMENTASI DAN VALIDASI MODEL**

#### **5.1. Gambaran Umum Daerah Irigasi Way Curup**

Secara administrasi lokasi Daerah Irigasi Curup berada di Kabupaten Lampung Timur, sedangkan secara hidrologis mencakup WS Seputih-Sekampung. Daerah Irigasi Curup membentang pada posisi :  $105^{\circ}44''$  BT –  $105^{\circ}52''$  BT dan  $5^{\circ}12''$  LS –  $5^{\circ}19''$  LS.

D.I. Way Curup terletak di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung. Lokasi pekerjaan terletak pada 3 desa yaitu Karang Anyar, Margasari dan Sriminosari. Jarak lokasi pekerjaan 130 km ke arah Timur dari Bandar Lampung dan 80 km ke Utara dari pelabuhan penyeberangan Bakauheni.

D.I. Way Curup mempunyai luas potensial 5.116 ha dan fungsional 3.478 ha. Adanya perbedaan luas tersebut karena areal yang tidak dapat dikembangkan telah berubah fungsi menjadi pemukiman, perladangan dan lain-lain.

##### **5.1.1. Keadaan Topologi**

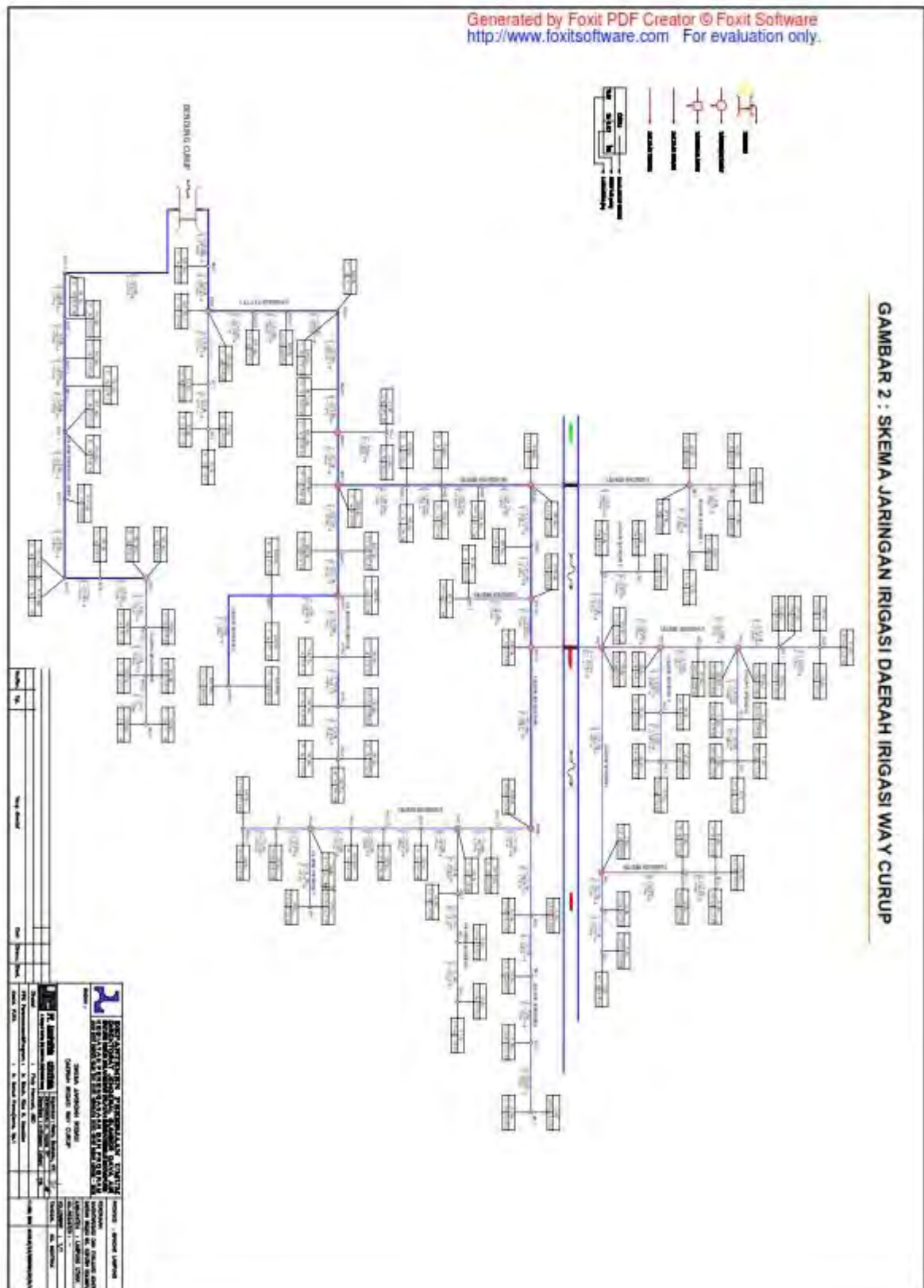
Topografi wilayah Daerah Irigasi Curup didominasi oleh jajaran Bukit Barisan dan Gunung Semangka dengan ketinggian 80 m di atas permukaan laut, sedangkan untuk daerah dataran atau kaki bukitnya ketinggiannya berkisar antara 15 - 35 m di atas permukaan laut.

##### **5.1.2. Sumber Daya Air**

Sumber air untuk Daerah Irigasi Way Curup berasal dari Danau Kemuning dengan bangunan utama berupa bendung.

##### **5.1.3. Sistem Jaringan Daerah Irigasi Way Curup**

Skema jaringan D.I Way Curup adalah sebagai berikut :



**Gambar 5. 1 Skema Jaringan Irigasi D.I Way Curup**

## 5.2. Kondisi Jaringan

Data – data yang berkaitan dengan kondisi jaringan irigasi Way Curup diperoleh berdasarkan data sekunder yang didapatkan dari BBWS Mesuji Sekampung. Tabel 5.1 berikut menjabarkan kondisi dari beberapa aset yang terdapat di jaringan irigasi Way Curup.

**Tabel 5. 1 Kondisi beberapa aset di jaringan irigasi Way Curup**

No	Kode Bangunan	Nama Bangunan	Deskripsi Kondisi Bangunan
1	BWC.0	Bendung BWC.0	genangan penuh dengan sedimen dan rumput, plesteran mercu terkelupas, endapa lumpur hampir mencapai ambang alat ukur pada intake kanan, peilscale pada intake kanan buram, saringan sampah intake kanan kurang lebar.
2	Sp1	Saluran Primer BWC.0-BWC.1A	tebing saluran tanah banyak yang longsor, banyak sedimen di saluran, tanggul ada yang turun pada bagian tertentu sehingga air dapat melimpas ketika pengaliran penuh.
3	Sp10	Saluran Primer BKD.6-BKD.7	sebagian saluran rusak, bocor pada saluran, longsor pada tanggul, jalan inspeksi ditumbuhi rumput
4	Sp13	Saluran Primer BKD.9-BKD.10	hampir 50% saluran dari tanah dan lereng longsor, saluran banyak sedimen
5	Ss1	Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1	banyak sedimen dan longSORan pada saluran tanah, perbaikan saluran > 90 % total panjang saluran, saluran tanah perlu di lining
6	Ss2	Saluran Sekunder BVK.1-BVK-2	banyak terdapat longSORan, terdapat sedimen di sepanjang saluran, diusulkan adanya rehabilitasi untuk pembuatan lining saluran dan tanggul
7	Ss3	Saluran Sekunder BVK.2-BVK.3	banyak sedimen sepanjang saluran, diusulkan adanya rehabilitasi untuk

			pembuatan lining saluran dan tanggul
8	Ss4	Saluran Sekunder BKD.2-BF.1	kerusakan pada saluran pasangan, sedimen disepanjang ruas saluran, jalan inspeksi sebagian besar rusak
9	sadap langsung BKD.1	sadap langsung BKD.1	tembok bawah pada pintu keropos, pintu sadap sebelah kanan rusak, tidak ada peilscale dan atap pelindung
10	sadap BWC.1A	sadap BWC.1A	stang pengangkat hilang, sedimen di depan pintu, ruang olakan rusak, lantai depan pintu pecah, tidak ada bangunan ukur dan peilscale
11	Bagi Sadap BKD.2	Bagi Sadap BKD.2	tidak ada peilscale dan atap pelindung, pintu BKD.2 ka1 dan ka2 rusak
12	sadap langsung BKD.3D	sadap langsung BKD.3D	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca
13	sadap langsung BKD.3	sadap langsung BKD.3	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, terdapat batu2an besar yang menghalangi aliran air di saluran
14	sadap langsung BKD.4	sadap langsung BKD.4	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca

### **5.3. Implementasi Model**

Implementasi model Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Jaringan Irigasi dengan *Fuzzy AHP* dan SIG dilakukan pada jaringan irigasi Daerah Irigasi Way Curup. Berikut merupakan contoh langkah-langkah dalam proses *input – output* untuk saluran sekunder Ss1 ke dalam sistem.

#### **5.3.1. Inventarisasi Jaringan Irigasi**

Data inventarisasi kerusakan aset didapat dari hasil penelurusan yang dilakukan oleh pihak konsultan. Data – data yang diambil berupa kondisi fisik saluran dan bangunan, dimana berupa data jenis kerusakannya seperti longsor, bocor, retak, endapan dan erosi dan hasilnya direkam dengan foto digital.

1	Daerah Irigasi	[180074000] WAY CURUP																								
2	Tahun Survey	2009																								
3	Kode Aset	1-1-1-3-02.22																								
4	Nama Saluran	Sal. Sekunder BKD.8-BVK.1																								
5	Nomenklatur	BKD.8-BVK.1																								
6	Ruas Saluran	BKD.8 (Bagi-Sadap BKD.8) - BVK.1 (Sadap BVK.1)																								
7	Panjang Saluran (L) Pada Ruas Ini	50																								
8	Q max (m <sup>3</sup> /det)	316																								
9	Luas areal pelayanan (Ha)	190																								
10	Selesai Dibangun Tahun	1995																								
11	Dimensi Saluran																									
12	Data lapangan dari 1 ruas (m)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipe Profil</th> <th>Tipe Lining</th> <th>b</th> <th>H</th> <th>Hi</th> <th>m</th> <th>Li</th> <th>La</th> <th>Panjang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>0,6</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1,5</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>							Tipe Profil	Tipe Lining	b	H	Hi	m	Li	La	Panjang	1	2	0,6	1		1	4	1,5	50
Tipe Profil	Tipe Lining	b	H	Hi	m	Li	La	Panjang																		
1	2	0,6	1		1	4	1,5	50																		
13	Taksiran Biaya Konstruksi Yang Diperlukan untuk membangun baru seperti saluran yang sama pada saat survey ini dilakukan :																									
	- Pekerjaan Sipil																									
14	Kondisi Umum Bangunan Sipil	Rusak Sedang																								
15	Fungsi Umum Bangunan Sipil	Buruk																								
16	Tahun rehabilitasi/perbaikan besar																									
17	Luas Terpengaruh Kerusakan (Ha)																									
18	Jenis Pekerjaan Yang Diperlukan Sekarang :																									
	- Pekerjaan Sipil																									
	Rehab Berat																									
19	Data Kerusakan dan estimasi usulan biaya pekerjaan sipil																									
	Kerusakan/Perbaikan	Vol. Pek	Sat.	Harga Sat. (Rp)	Harga (Rp.)	Keterangan																				
	Bocor/Lubang		titik																							
	Gerusan		m <sup>3</sup>																							
	Sedimen/Waled		m <sup>3</sup>																							
	Penurunan/miring		titik																							
	Retak/patah/geser		titik																							
	Longsor/menonjol		titik																							
	Bangunan sipil diganti		buah																							
	Lain-Lain																									
20	Biaya Yang Diperlukan :																									
	- Pekerjaan Sipil																									
21	Urgensi Pelaksanaan Perbaikan	Urgen																								
22	Tujuan Pekerjaan	Pemeliharaan																								
23	Catatan																									
	<b>Keterangan</b>	<b>Foto</b>																								

**Gambar 5. 2 Data Inventarisasi Saluran Irigasi**

### 5.3.2. Entry Data Aset Irigasi

Data hasil penelusuran akan di *input* kedalam tabel aset, kerusakan dan klasifikasi kerusakan. Tabel 5.2, 5.3 dan 5.4 berikut memperlihatkan *record* untuk tabel – tabel aset, kerusakan dan klasifikasi kerusakan.

**Tabel 5. 2 *Record* tabel aset**

<b>Id_aset</b>	<b>Shape</b>	<b>Nama_aset</b>	<b>panjang</b>	<b>Point_x</b>	<b>Point_Y</b>	<b>Lokasi</b>
14	Line	Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1	50			DI Way Curup

<b>Id_klola</b>	<b>Id_di</b>	<b>Id_p3a</b>	<b>Id_ji</b>	<b>Jenis_aset</b>	<b>Kode_aset</b>
			1	2	Ss1

**Tabel 5. 3 *Record* tabel kerusakan**

<b>Id_rusak</b>	<b>Tgl_insp</b>	<b>Id_aset</b>	<b>Jenis_rusak</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Foto1</b>	<b>keterangan</b>	<b>Foto2</b>
4	2009-06-22	14	Rusak sedang	Rusak sedang			

**Tabel 5. 4 *Record* tabel klasifikasi kerusakan**

<b>Id_klasi</b>	<b>Klasirusak</b>	<b>Itemrusak</b>	<b>Detrusak</b>	<b>Katrusak</b>	<b>Jenis_maint</b>
4	Rusak sedang	saluran sekunder BKD.8- BVK.1	banyak sedimen dan longsoran pada saluran tanah, perbaikan saluran > 90 % total panjang saluran, saluran tanah perlu di lining	2	4

### 5.3.3. Fuzzy Analytical Hierarchy Process Dalam Basis Data

Setelah dilakukan perhitungan *Fuzzy AHP* secara manual di *Microsoft Excel*, maka hasil perhitungan dari kriteria yang dipilih dimasukkan kedalam tabel bobot\_ahp seperti yang ditunjukkan tabel 5.5 dibawah ini.

**Tabel 5. 5 Tabel bobot\_ahp Kriteria**

Id_AHP	Id_rusak	Kriteria1	Bobot_kriteria 1	Kriteria2	Bobot_kriteria 2
1	1	tingkat kerusakan	0,48	pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi	0,28

Kriteria 3	Bobot_kriteria3	Kriteria4	Bobot_kriteria4
luas area yang dilayani jaringan irigasi	0,12	luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi	0,12

Kemudian hasil perhitungan alteratif dimasukkan ke dalam tabel bobot\_ahp seperti pada tabel 5.6 dibawah ini

**Tabel 5. 6 Tabel bobot\_ahp Alternatif**

Skala_kriteria1	Skala_kriteria2	Skala_kriteria3	Skala_kriteria4
0,47	0,07	0,042	0,06



Untuk penentuan prioritas alternatif maka hasil perhitungan FAHP untuk kriteria dan alternatif dimasukkan ke dalam query untuk menghitung skor prioritas dengan rumus

$$\begin{aligned}
 & ( (\text{bobot\_ahp.bobot\_kriteria1} * \text{bobot\_ahp.skala\_kriteria1}) + \\
 & (\text{bobot\_ahp.bobot\_kriteria2} * \text{bobot\_ahp.skala\_kriteria2}) + \\
 & (\text{bobot\_ahp.bobot\_kriteria3} * \text{bobot\_ahp.skala\_kriteria3}) + \\
 & (\text{bobot\_ahp.bobot\_kriteria4} * \text{bobot\_ahp.skala\_kriteria4}))
 \end{aligned}$$

Rumus diatas diimplementasikan ke dalam query yang terdapat di tabel penentuan prioritas, sehingga menghasilkan kolom skor pada tabel penentuan prioritas.

**Tabel 5. 7 Tabel Skor Prioritas**

Skor
0,08656

Berdasarkan hasil yang di dapat pada tabel penentuan prioritas maka skor prioritas untuk **saluran sekunder BKD.8-BVK.1 (ss1)** adalah **0,08656** yang termasuk dalam **prioritas I (sangat penting)**.

#### 5.3.4. Penentuan Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi di D.I Way Curup

Hasil inventarisasi akan kerusakan irigasi yang dilakukan oleh konsultan adalah seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.8 dibawah ini :

**Tabel 5. 8 Data Kerusakan Aset Irigasi D.I Way Curup**

No	Kode Bangunan	Nama Bangunan	Deskripsi Kerusakan
1	Sp1	saluran primer BWC.0-BWC.1A	tebing saluran tanah banyak yang longsor, banyak sedimen di saluran,
2	Sp10	saluran primer BKD.6-BKD.7	sebagian saluran rusak, bocor pada saluran, longsor pada tanggul, jalan inspeksi ditumbuhi rumput
3	Sp13	saluran primer	hampir 50% saluran dari tanah dan lereng

		BKD.9-BKD.10	longsor, saluran banyak sedimen
4	Ss1	saluran sekunder BKD.8-BVK.1	banyak sedimen dan longsor pada saluran tanah, perbaikan saluran > 90 % total panjang saluran, saluran tanah perlu di lining
5	Ss2	saluran sekunder BVK.1-BVK.2	banyak terdapat longsor, terdapat sedimen di sepanjang saluran
6	Ss3	saluran sekunder BVK.2-BVK.3	banyak sedimen sepanjang saluran, diusulkan adanya rehabilitasi untuk pembuatan lining saluran dan tanggul
7	Ss4	saluran sekunder BKD.2-BF.1	kerusakan pada saluran pasangan, sedimen disepanjang ruas saluran, jalan inspeksi sebagian besar rusak
8	Bendung	bangunan bendung BWC.0	genangan penuh dengan sedimen dan rumput, plesteran mercu terkelupas, endapa lumpur hampir mencapai ambang alat ukur pada intake kanan, peilscale pada intake kanan buram, saringan sampah intake kanan kurang lebar
9	Sadap BWC.1A	bangunan sadap BWC.1A	stang pengangkat hilang, sedimen di depan pintu, ruang olakan rusak, lantai depan pintu pecah, tidak ada bangunan ukur dan peilscale
10	Sadap langsung BKD.1	bangunan sadap langsung BKD.1	tembok bawah pada pintu keropos, pintu sadap sebelah kanan rusak, tidak ada peilscale dan atap pelindung
11	Bagi sadap BKD.2	bangunan bagi sadap BKD.2	tidak ada peilscale dan atap pelindung, pintu BKD.2 ka1 dan ka2 rusak
12	Sadap langsung BKD.3D	bangunan sadap langsung BKD.3D	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca
13	Sadap langsung BKD.3	bangunan sadap langsung BKD.3	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, terdapat batu2an besar yang menghalangi aliran air di saluran

14	Sadap langsung BKD.4	bangunan sadap langsung BKD.4	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca
15	Sadap langsung BKD.5B	bangunan sadap langsung BKD.5B	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, papan duga tidak ada
16	Sadap BKD.5	bangunan sadap BKD.5	lining saluran banyak yang retak, pintu sorong kiri tidak dapat beroperasi krn stang pemutar dan tiang pintu hilang, tidak ada atap pelindung, papan duga tidak ada, pintu pengontrol pakai skotbalk
17	Bagi sadap BKD.6	bangunan bagi sadap BKD.6	pintu sorong kanan dan kiri tidak beroperasi karena stang pemutar dan tiang pintu hilang, tidak dilengkapi dengan atap pelindung, papan duga tidak ada
18	Sadap langsung BKD.7	bangunan sadap langsung BKD.7	papan duga tidak ada, pintu kanan macet, tidak ada atap pelindung
19	Bagi sadap BKD.8	bangunan bagi sadap BKD.8	papan duga tidak ada, pintu kanan macet, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen didepan pintu
20	Sadap BVK.1	bangunan sadap BVK.1	ada kerusakan pada jembatan sebelah kiri, tidak ada atap pelindung dan peilscale rusak
21	Sadap BVK.2	bangunan sadap BVK.2	sayap bangunan sisi kiri patah, handle pada pintu tersier sisi kiri bengkok, sebagian saluran sisi kanan tertutup rumput, tidak ada atap pelindung dan peilscale
22	Talang BVK.3a	bangunan talang BVK.3a	bocor pada hilir talang, sayap di bawah talang banyak yang ambrol, tidak ada kisi2
23	Sadap langsung BKD.9	bangunan sadap langsung BKD.9	pintu sebelah kanan rusak, bangunan pengukur debit tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung dan peilscale, banyak sedimen di

			depan pintu
24	Sadap BKD.10	bangunan sadap BKD.10	pintu rusak tidak dapat dioperasikan, tidak ada atap pelindung dan peilscale

Data – data detail kerusakan diatas di *input* ke tabel klasifikasi\_kerusakan. Setelah semua data inventarisasi dan hasil perhitungan *Fuzzy AHP* di *input* ke dalam basis data, maka dijalankan query yang akan menghasilkan tabel penentuan prioritas. Pada tabel 5.9 berikut diperlihatkan skor prioritas untuk setiap aset irigasi yang sudah diurut kan berdasarkan skor yang dihasilkan.

**Tabel 5. 9 Urutan Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi D.I Way Curup**

No	Kode Bangunan	Nama Bangunan	Skor Prioritas
1	Ss1	saluran sekunder BKD.8-BVK.1	0.08656
2	Ss2	saluran sekunder BVK.1-BVK.2	0.08532
3	Ss3	saluran sekunder BVK.2-BVK.3	0.08452
4	Ss4	saluran sekunder BKD.2-BF.1	0.08292
5	Bendung	bangunan bendung BWC.0	0.06636
6	sp1	Saluran Primer BWC.0-BWC.1A	0.0544
7	sp13	Saluran Primer BKD.9-BKD.10	0.05204
8	sp10	Saluran Primer BKD.6-BKD.7	0.04944
9	sadap langsung BKD.1	bangunan sadap langsung BKD.1	0.04072
10	Sadap BWC.1A	bangunan Sadap BWC.1A	0.04016
11	Bagi sadap BKD.2	bangunan bagi sadap BKD.2	0.03848
12	Sadap langsung BKD.3D	bangunan sadap langsung BKD.3D	0.03824
13	Sadap langsung BKD.3	bangunan sadap langsung BKD.3	0.03612
14	Sadap langsung BKD.4	bangunan sadap langsung BKD.4	0.0348
15	Sadap langsung BKD.5B	bangunan sadap langsung BKD.5B	0.03144
16	Sadap BKD.5	bangunan sadap BKD.5	0.02988
17	Sadap Langsung BKD.7	bangunan Sadap Langsung BKD.7	0.02896
18	bagi sadap BKD.6	bangunan bagi sadap BKD.6	0.02696
19	Bagi sadap BKD.8	bangunan bagi sadap BKD.8	0.02328
20	Sadap BVK.1	bangunan sadap BVK.1	0.02112
21	Sadap BVK.2	bangunan sadap BVK.2	0.0186

22	Talang BVK.3a	bangunan talang BVK.3a	0.01324
23	Sadap langsung BKD.9	bangunan sadap langsung BKD.9	0.00816
24	Sadap BKD.10	bangunan sadap BKD.10	0.00672

Berdasarkan tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa dalam urutan prioritas pemeliharaan aset irigasi D.I Way Curup, ss1, ss2, ss3 dan ss4 memiliki prioritas Pertama (I). Bendung, sp1, sp13, sp10, sadap langsung BKD.1 dan Sadap BWC.1A mendapatkan prioritas Kedua (II). Sedangkan Sadap langsung BKD.3D, Sadap langsung BKD.3, Sadap langsung BKD.4, Sadap langsung BKD.5B, Sadap BKD.5, Sadap langsung BKD.7, bagi sadap BKD.6, bagi sadap BKD.8, Sadap BVK.1, Sadap BVK.2, Talang BVK.3a, Sadap langsung BKD.9 dan Sadap BKD.10 mendapatkan prioritas Ketiga (III). *Form* tentang aset irigasi yang memuat informasi tentang data kerusakan dan metode pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 5.3 dibawah ini :

Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1

Nomenklatur	BKD.8-BVK.1
Kode Aset	SS1
Nama Aset	Saluran Sekunder BKD.8-BVK.1
Lokasi	DI Way Curup
Panjang	50.0
Koordinat X	
Koordinat Y	
Klasifikasi	rusak sedang
Kerusakan	
Detail Kerusakan	banyak sedimen dan longsor pada saluran tanah, perbaikan saluran > 90 % total panjang saluran, saluran tanah perlu di lining
Metode Perbaikan	talud yang masih tanah segera di lining beton agar mencegah terjadinya longsor yang berkelanjutan
Skor	0.08656

Foto

Foto

5°16'08.25" S 105°45'23.92" E elev 9 ft

**Gambar 5. 3 Form Informasi Aset Irigasi**

### 5.3.5. Peta Tematik Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi D.I Way Curup

Peta tematik Prioritas Pemeliharaan Aset Irigasi D.I Way Curup merupakan hasil penggabungan Sistem Informasi Geografis *Quantum GIS 2.6*, basis data *PostgreSQL* dan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dapat dilihat pada gambar 5.4 dibawah ini :



**Gambar 5. 4 Peta Tematik Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Irigasi**

Warna – warna yang berbeda pada aset irigasi di peta tematik diatas menunjukkan tingkat prioritas dari aset irigasi tersebut. Dimana warna merah menunjukkan bahwa aset tersebut memiliki tingkat prioritas paling mendesak (I) dalam prioritas pemeliharaan aset irigasi. Warna kuning menunjukkan prioritas cukup mendesak (II) dan warna biru muda menunjukkan prioritas kurang mendesak (III) dalam prioritas pemeliharaan aset irigasi.

### 5.4. Validasi Model Sistem

Model yang sudah diimplementasikan pada jaringan irigasi D.I Way Curup kemudian di validasi. Untuk detail validasinya dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut :

**Tabel 5. 10 Validasi Model Sistem**

No	Kode Bangunan	Nama Bangunan	Deskripsi Kerusakan	Urgenitas Lapangan	Urgenitas Model
1	Sp1	saluran primer BWC.0- BWC.1A	tebing saluran tanah banyak yang longsor, banyak sedimen di saluran,	Cukup mendesak	Cukup mendesak

2	Sp10	saluran primer BKD.6- BKD.7	sebagian saluran rusak, bocor pada saluran, longsor pada tanggul, jalan inspeksi ditumbuhi rumput	Kurang mendesak	Cukup mendesak
3	Sp13	saluran primer BKD.9- BKD.10	hampir 50% saluran dari tanah dan lereng longsor, saluran banyak sedimen	Kurang mendesak	Cukup mendesak
4	Ss1	saluran sekunder BKD.8- BVK.1	banyak sedimen dan longsoran pada saluran tanah, perbaikan saluran > 90 % total panjang saluran, saluran tanah perlu di lining	Paling mendesak	Paling mendesak
5	Ss2	saluran sekunder BVK.1- BVK.2	banyak terdapat longsoran, terdapat sedimen di sepanjang saluran	Paling mendesak	Paling mendesak
6	Ss3	saluran sekunder BVK.2- BVK.3	banyak sedimen sepanjang saluran, diusulkan adanya rehabilitasi untuk pembuatan lining saluran dan tanggul	Paling mendesak	Paling mendesak
7	Ss4	saluran sekunder BKD.2- BF.1	kerusakan pada saluran pasangan, sedimen disepanjang ruas saluran, jalan inspeksi sebagian besar rusak	Paling mendesak	Paling mendesak

8	Bendung	bangunan bendung BWC.0	genangan penuh dengan sedimen dan rumput, plesteran mercu terkelupas, endapa lumpur hampir mencapai ambang alat ukur pada intake kanan, peilscale pada intake kanan buram, saringan sampah intake kanan kurang lebar	cukup mendesak	cukup mendesak
9	Sadap BWC.1A	bangunan sadap BWC.1A	stang pengangkat hilang, sedimen di depan pintu, ruang olakan rusak, lantai depan pintu pecah, tidak ada bangunan ukur dan peilscale	cukup mendesak	cukup mendesak
10	Sadap langsung BKD.1	bangunan sadap langsung BKD.1	tembok bawah pada pintu keropos, pintu sadap sebelah kanan rusak, tidak ada peilscale dan atap pelindung	cukup mendesak	cukup mendesak
11	Bagi sadap BKD.2	bangunan bagi sadap BKD.2	tidak ada peilscale dan atap pelindung, pintu BKD.2 ka1 dan ka2 rusak	Kurang mendesak	Kurang mendesak
12	Sadap langsung BKD.3D	bangunan sadap langsung BKD.3D	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca	Kurang mendesak	Kurang mendesak
13	Sadap langsung BKD.3	bangunan sadap langsung BKD.3	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, terdapat batu2an besar yang menghalangi aliran air di saluran	Kurang mendesak	Kurang mendesak



14	Sadap langsung BKD.4	bangunan sadap langsung BKD.4	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen dan batu, tembok dibawah pintu mulai keropos, peilscale rusak tidak terbaca	Kurang mendesak	Kurang mendesak
15	Sadap langsung BKD.5B	bangunan sadap langsung BKD.5B	pintu sorong tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung, papan duga tidak ada	Kurang mendesak	Kurang mendesak
16	Sadap BKD.5	bangunan sadap BKD.5	lining saluran banyak yang retak, pintu sorong kiri tidak dapat beroperasi krn stang pemutar dan tiang pintu hilang, tidak ada atap pelindung, papan duga tidak ada, pintu pengontrol pakai skotbalk	Kurang mendesak	Kurang mendesak
17	Bagi sadap BKD.6	bangunan bagi sadap BKD.6	pintu sorong kanan dan kiri tidak beroperasi karena stang pemutar dan tiang pintu hilang, tidak dilengkapi dengan atap pelindung, papan duga tidak ada	Kurang mendesak	Kurang mendesak
18	Sadap langsung BKD.7	bangunan sadap langsung BKD.7	papan duga tidak ada, pintu kanan macet, tidak ada atap pelindung	Kurang mendesak	Kurang mendesak
19	Bagi sadap BKD.8	bangunan bagi sadap BKD.8	papan duga tidak ada, pintu kanan macet, tidak ada atap pelindung, banyak sedimen didepan pintu	Kurang mendesak	Kurang mendesak

20	Sadap BVK.1	bangunan sadap BVK.1	ada kerusakan pada jembatan sebelah kiri, tidak ada atap pelindung dan peilscale rusak	Kurang mendesak	Kurang mendesak
21	Sadap BVK.2	bangunan sadap BVK.2	sayap bangunan sisi kiri patah, handle pada pintu tersier sisi kiri bengkok, sebagian saluran sisi kanan tertutup rumput, tidak ada atap pelindung dan peilscale	Kurang mendesak	Kurang mendesak
22	Talang BVK.3a	bangunan talang BVK.3a	bocor pada hilir talang, sayap di bawah talang banyak yang ambrol, tidak ada kisi2	Kurang mendesak	Kurang mendesak
23	Sadap langsung BKD.9	bangunan sadap langsung BKD.9	pintu sebelah kanan rusak, bangunan pengukur debit tidak berfungsi, tidak ada atap pelindung dan peilscale, banyak sedimen di depan pintu	Kurang mendesak	Kurang mendesak
24	Sadap BKD.10	bangunan sadap BKD.10	pintu rusak tidak dapat dioperasikan, tidak ada atap pelindung dan peilscale	Kurang mendesak	Kurang mendesak

Rumus untuk menghitung tingkat akurasi model adalah sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Akurasi Model} = 100\% - \left( \frac{x}{y} \times 100\% \right)$$

Dimana :

x = Jumlah aset yang memiliki perbedaan urgennitas

y = Total aset yang mengalami kerusakan

berdasarkan hasil validasi pada tabel 5.11 diatas, didapatkan dua (2) aset yang memiliki urgennitas yang berbedam yaitu aset Saluran Primer BKD.6-BKD.7 (Sp10) dan

Saluran Primer BKD.9-BKD.10 (Sp13). Dimana pada sistem menyatakan kedua aset tersebut mendapatkan prioritas ke dua (II), sedangkan menurut konsultan kedua aset tersebut mendapatkan prioritas ke tiga (III). Maka tingkat akurasi model sistem yang dirancang adalah:

$$x = 2$$

$$y = 24$$

$$\textit{Tingkat Akurasi Model} = 100\% - \left( \frac{2}{24} \times 100\% \right) = 91,67\%$$

Dengan tingkat akurasi model sistem 91,67 % (sembilan puluh satu koma enam puluh tujuh persen), maka model sistem ini layak digunakan.

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem yang berfungsi untuk membantu para pengambil keputusan dalam menentukan prioritas untuk pemeliharaan aset irigasi. Penelitian ini menggabungkan tool GIS yaitu *Quantum GIS 2.6*, basis data *PostgreSQL* dan metode pengambilan keputusan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dalam membangun sistem pengambilan keputusan penentuan prioritas pemeliharaan aset irigasi.

Penelitian ini menggunakan jaringan irigasi D.I Way Curup untuk studi kasus. D.I. Way Curup terletak di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung. Lokasi pekerjaan terletak pada 3 desa yaitu Karang Anyar, Margasari dan Sriminosari. Jarak lokasi pekerjaan 130 km ke arah Timur dari Bandar Lampung dan 80 km ke Utara dari pelabuhan penyeberangan Bakauheni. D.I. Way Curup mempunyai luas potensial 5.116 ha dan fungsional 3.478 ha. Adanya perbedaan luas tersebut karena areal yang tidak dapat dikembangkan telah berubah fungsi menjadi pemukiman, perladangan dan lain-lain.

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini maka didapatkan hasil yang berupa prioritas pemeliharaan aset irigasi D.I Way Curup. Skala prioritas pemeliharaan aset irigasi dibagi menjadi tiga (3) prioritas, dimana skala prioritas pemeliharaan aset tersebut didasarkan pada nilai hasil perhitungan prioritas dengan *Fuzzy AHP*. Ketiga prioritas tersebut adalah:

1) Prioritas pertama (I)

Aset irigasi yang mendapatkan prioritas pertama (I) merupakan aset yang paling mendesak untuk segera di pelihara atau di rehabilitasi, karena jika tidak segera ditangani maka akan berakibat pada menurunnya fungsi dari jaringan irigasi tersebut. Aset – aset irigasi yang mendapatkan nilai prioritas dalam kisaran **0,08 – 0,1** mendapat prioritas pertama. Aset – aset irigasi D.I Way Curup tersebut yaitu :

Saluran sekunder BKD.8-BVK.1 (ss1), saluran sekunder BVK.1-BVK.2 (ss2), saluran sekunder BVK.2-BVK.3 (ss3) dan saluran sekunder BKD.2-BF.1 (ss4).

2) Prioritas kedua (II)

Aset irigasi yang mendapatkan prioritas kedua (II) merupakan aset yang cukup mendesak untuk segera di pelihara atau di rehabilitasi, karena kerusakan aset – aset ini cukup mempengaruhi fungsi dari jaringan irigasi itu sendiri. Aset – aset irigasi yang mendapatkan nilai prioritas dalam kisaran **0,04 – 0,08** mendapat prioritas kedua. Aset – aset irigasi D.I Way Curup tersebut yaitu :

Bangunan bendung BWC.0 (bendung), Saluran Primer BWC.0-BWC.1A (sp1), Saluran Primer BKD.9-BKD.10 (sp13), Saluran Primer BKD.6-BKD.7 (sp10), bangunan sadap langsung BKD.1 (sadap langsung BKD.1) dan bangunan Sadap BWC.1A (Sadap BWC.1A).

3) Prioritas ketiga (III)

Aset irigasi yang mendapatkan prioritas ketiga (III), kurang mendesak urgensinya untuk dilakukan rehabilitasi, cukup dilakukan pemeliharaan rutin. Aset – aset irigasi yang mendapatkan nilai prioritas dalam kisaran **0,04 – 0,001** mendapat prioritas ketiga. Aset – aset irigasi D.I Way Curup tersebut yaitu :

Bangunan bagi sadap BKD.2 (bagi sadap BKD.2), bangunan sadap langsung BKD.3D (sadap langsung BKD.3D), bangunan sadap langsung BKD.3 (sadap langsung BKD.3), bangunan sadap langsung BKD.4 (sadap langsung BKD.4), bangunan sadap langsung BKD.5B (sadap langsung BKD.5B), bangunan sadap BKD.5 (sadap BKD.5), bangunan sadap langsung BKD.7 (sadap langsung BKD.7), bangunan bagi sadap BKD.6 (bagi sadap BKD.6), bangunan bagi sadap BKD.8 (bagi sadap BKD.8), bangunan sadap BVK.1 (sadap BVK.1), bangunan sadap BVK.2 (sadap BVK.2), bangunan sadap BVK.3a (sadap BVK.3a), bangunan sadap langsung BKD.9 (sadap langsung BKD.9) dan bangunan sadap BKD.10 (sadap BKD.10).

## 6.2. Saran

Dalam penelitian ini tidak dicantumkan besarnya biaya pemeliharaan dikarenakan belum adanya desain proyek yang diperlukan untuk pekerjaan pemeliharaan dari konsultan. Diharapkan jika desain pekerjaan pemeliharaan telah dibuat maka dapat disertakan perhitungan biaya yang detail.

Hasil penelitian ini juga disarankan untuk dikembangkan dalam bentuk aplikasi, dimana hasil perhitungan metode Fuzzy AHP dapat diautomasikan dan hasilnya sehingga dapat mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis memberikan saran kepada instansi yang menangani pemeliharaan aset irigasi DI Way Curup, dalam hal ini BBWS Mesuji Sekampung. Kegiatan pemeliharaan aset irigasi DI Way Curup diharapkan dilaksanakan

berdasarkan urutan prioritas. Aset yang mendapatkan prioritas pertama (I) harus segera diperbaiki. Dikarenakan kerusakan-kerusakan yang dialami aset-aset tersebut sangat menghambat jalannya peredaran air ke sawah juga apabila tidak segera direhabilitasi akan mengakibatkan kerusakan total. Untuk aset – aset dengan prioritas kedua dapat dilakukan pemeliharaan berkala. Untuk aset – aset dengan prioritas kedua dapat dilakukan rehabilitas atatu perbaikan berat.

Aset yang mendapatkan prioritas kedua (II) disarankan untuk segera direbalitasi. Dikarenakan apabila dibiarkan maka berpotensi menambah kerusakan menjadi lebih parah dan mempengaruhi kinerja irigasi dalam mengalirkan air ke sawah. Untuk aset – aset dengan prioritas kedua dapat dilakukan pemeliharaan berkala.

Aset dengan prioritas ke tiga (III) urgensi pemeliharaannya kurang mendesak. Karena kerusakan asetnya masi tergolong ringan dan pengaruh kerusakan tersbut terhadap fungsi irigasi belum signifikan. Untuk aset – aset dengan prioritas ke tiga ini cukup dilakukan pemeliharaan rutin.

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*



## **LAMPIRAN I**

### **Kuesioner Analisa Prioritas Pemeliharaan Jaringan Irigasi Berdasarkan Metode Fuzzy AHP**

**Kuesioner Analisa Prioritas Pemeliharaan Jaringan Irigasi**  
**Berdasarkan Metode *Fuzzy* AHP**

**BAGIAN 1 : IDENTITAS RESPONDEN**

Nama Lengkap : .....

Alamat : .....

Nama Instansi : .....

Jabatan : .....

Pangkat : .....

Tanda Tangan

(.....)

## **BAGIAN 2 : DEFINISI KRITERIA**

### **1. Tingkat kerusakan.**

Menurut Permen PU No 32 Tahun 2007, ada 4 (empat) klasifikasi Tingkat kerusakan kondisi fisik jaringan irigasi, yaitu :

- Kondisi baik jika tingkat kerusakan  $< 10\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan  $10 - 20\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan  $21 - 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.
- Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan  $> 40\%$  dari kondisi awal bangunan/saluran.

### **2. Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi.**

Yaitu besarnya pengaruh suatu infrastruktur terhadap kinerja irigasi dalam menjalankan fungsinya.

### **3. Luas area yang dilayani jaringan irigasi.**

Yaitu luas persawahan yang mendapatkan air melalui aset jaringan yang bersangkutan.

### **4. Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi.**

Luasan daerah yang terkena dampak dari kerusakan suatu aset irigasi.

## PETUNJUK PENGISIAN

- Kuisioner ini disusun untuk meneliti penentuan prioritas dalam pemeliharaan jaringan irigasi.
- Prioritas diperoleh dari hasil perbandingan kriteria –kriteria yang telah diuraikan diatas.
- Penilaian terhadap kriteria – kriteria tersebut dinyatakan secara numerik dengan skala 1 sampai dengan 9.
- Angka-angka tersebut menunjukkan suatu perbandingan dari dua kriteria dengan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan tingkat intensitas kepentingan suatu kriteria terhadap kriteria yang lain dengan penjabaran sebagai berikut:

Nilai	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua kriteria mempunyai pengaruh yang sama pentingnya terhadap tujuan.
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu kriteria dibandingkan elemen lainnya.
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Sangat lebih penting	Satu kriteria yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Mutlak penting	Bukti yang mendukung kriteria yang satu terhadap kriteria lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai nilai di antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua kriteria

Cara pengisian : Beri tanda silang (X) pada angka yang menurut anda menunjukkan bobot kriteria / subkriteria sesuai dengan skala diatas.

Contoh :

Dalam rangka menentukan prioritas dalam pemeliharaan jaringan irigasi, menurut Bapak/Ibu kriteria – kriteria apakah yang perlu diutamakan?

(Bandingkan kriteria pada kolom A dengan kriteria pada kolom B)

Kolom A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kolom B
Tingkat Kerusakan Jaringan irigasi			X															Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi

Artinya :

Pada perbandingan diatas, kriteria tingkat kerusakan jaringan irigasi adalah **sangat lebih penting** dibandingkan dengan Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi.

### BAGIAN 3 : MATERI KUESIONER

#### Perbandingan Antar Kriteria Utama

1.

Kolom A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kolom B
Tingkat Kerusakan Jaringan irigasi																		Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi
Tingkat Kerusakan Jaringan irigasi																		Luas area yang dilayani jaringan irigasi
Tingkat Kerusakan Jaringan irigasi																		Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi

2.

Kolom A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kolom B
Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi																		Luas area yang dilayani jaringan irigasi
Pengaruh infrastruktur terhadap jaringan irigasi																		Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi

3.

Kolom A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kolom B
Luas area yang dilayani jaringan irigasi																		Luas area yang terpengaruh kerusakan jaringan irigasi

**TERIMA KASIH**

\*Halaman ini sengaja dikosongkan\*



## **LAMPIRAN II**

### **CONTOH PERHITUNGAN UJI KONSISTENSI MATRIK PERBANDINGAN BERPASANGAN**

1) Matrik perbandingan berpasangan antar kriteria

	A	B	C	D
A	1,00	5,00	5,00	5,00
B	0,20	1,00	1,00	1,00
C	0,20	1,00	1,00	2,00
D	0,20	1,00	0,50	1,00
	1,60	8,00	7,50	9,00

2) Matrik hasil Normalisasi perbandingan berpasangan

	A	B	C	D	Jumlah
A	0,63	0,63	0,67	0,56	2,47
B	0,13	0,13	0,13	0,11	0,49
C	0,13	0,13	0,13	0,22	0,61
D	0,13	0,13	0,07	0,11	0,43
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00

3) Perhitungan Vektor Prioritas

Vektor Prioritas adalah rata – rata nilai normalisasi dari sebuah kriteria

Vektor prioritas
0,62
0,12
0,15
0,11

4) Perhitungan vektor Jumlah Bobot

Vektor jumlah bobot adalah hasil perkalian antara matrik berbandingan berpasangan dengan matrik normalisasi

Vektor jml bobot
2,53
0,51
0,61
0,43

5) Perhitungan Lamda ( $\lambda$ ) Maks

Lamda ( $\lambda$ ) Maks merupakan hasil perkalian dari vektor prioritas dengan vektor jumlah bobot yang kemudian dibagi dengan banyaknya kriteria

Lamda maks
4,061

6) *Consistency Index* (CI)

Perhitungan *Consistency Index* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Dimana n adalah banyak kriteria yang dipilih

CI
0,020

7) *Consistency Ratio* (CR)

Perhitungan *Consistency Ratio* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

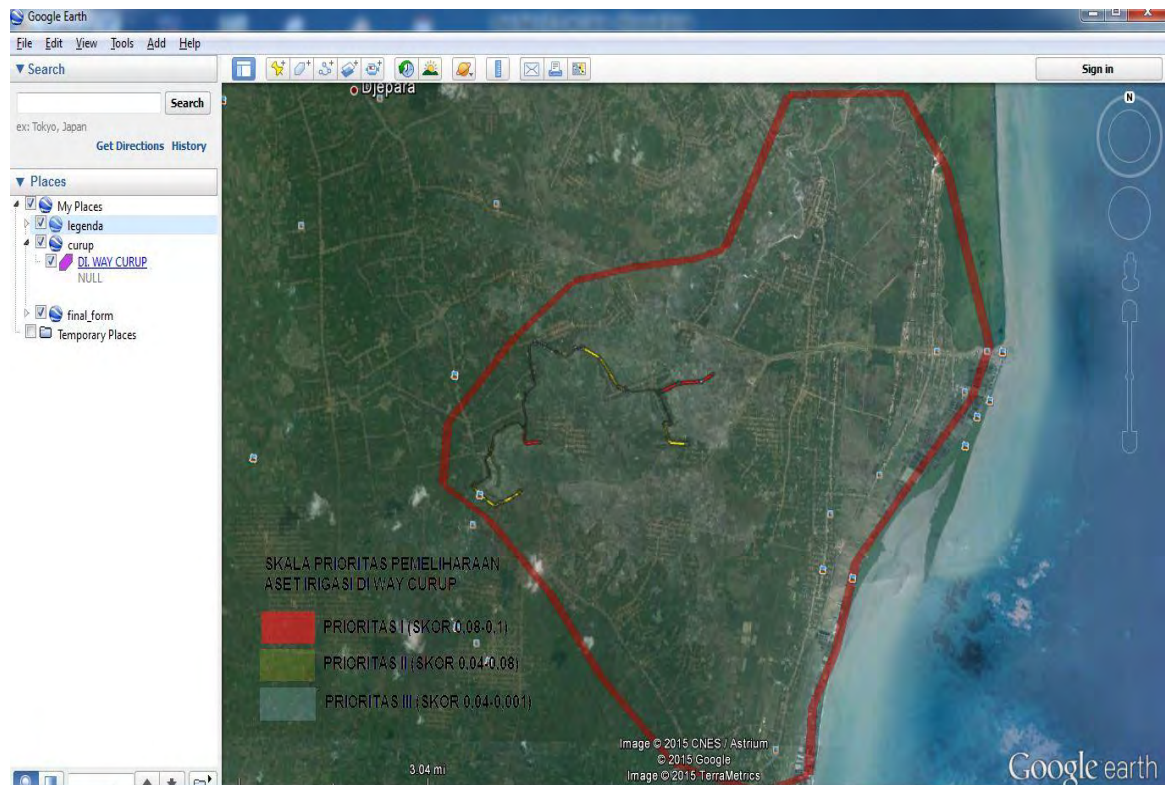
Dimana nilai RI (*Random Consistency Index*) didapat dari tabel *Random Index* yang dibuat oleh Saaty.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56

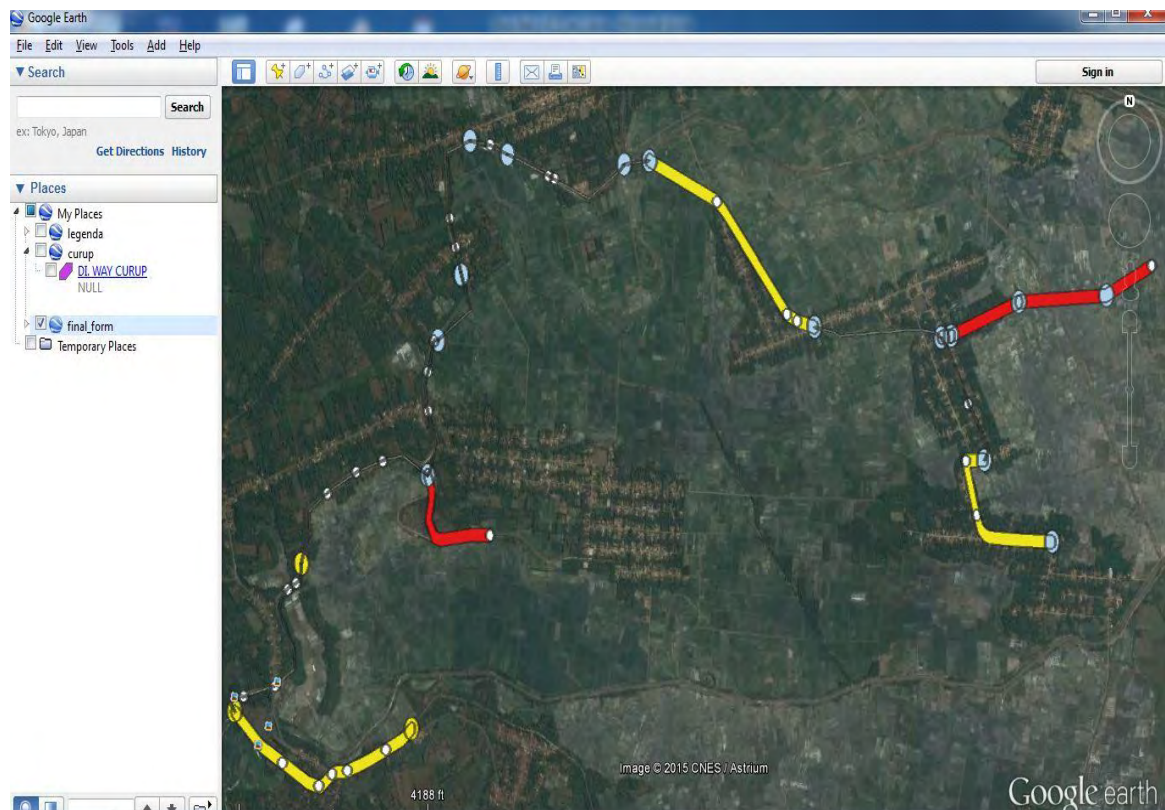
CR
0,02

### **LAMPIRAN III**

#### **TAMPILAN PETA TEMATIK PRIORITAS PEMELIHARAAN ASET IRIGASI DI WAY CURUP**

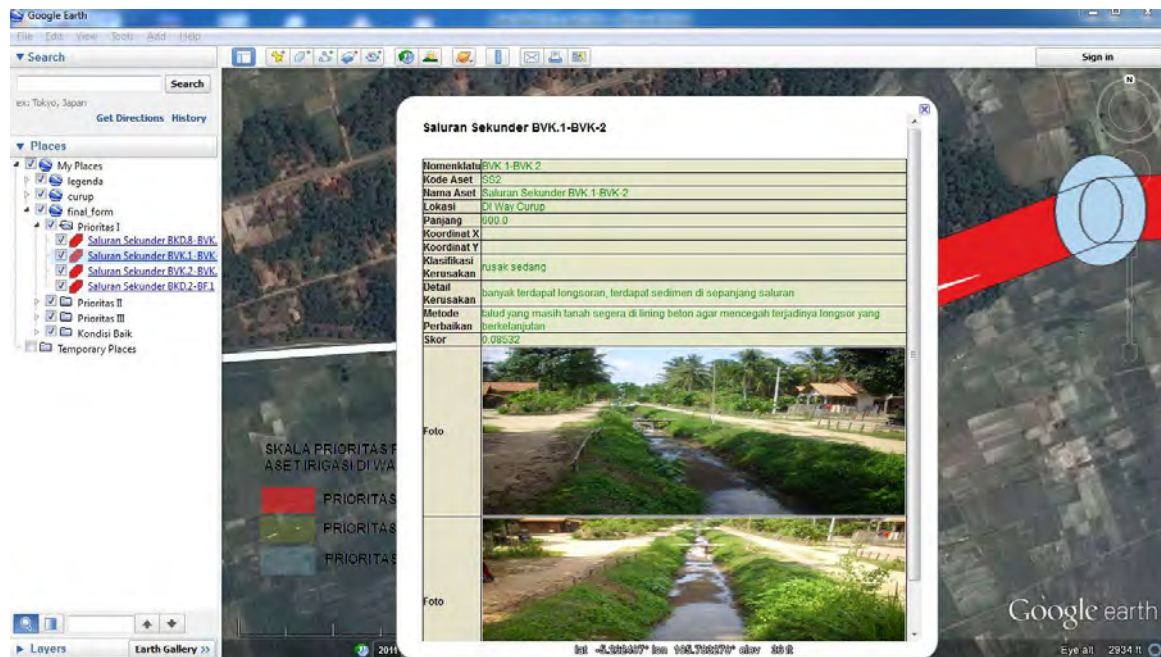


**Tampilan Peta Tematik Proritas Pemeliharaan Aset Irigasi DI Way Curup**

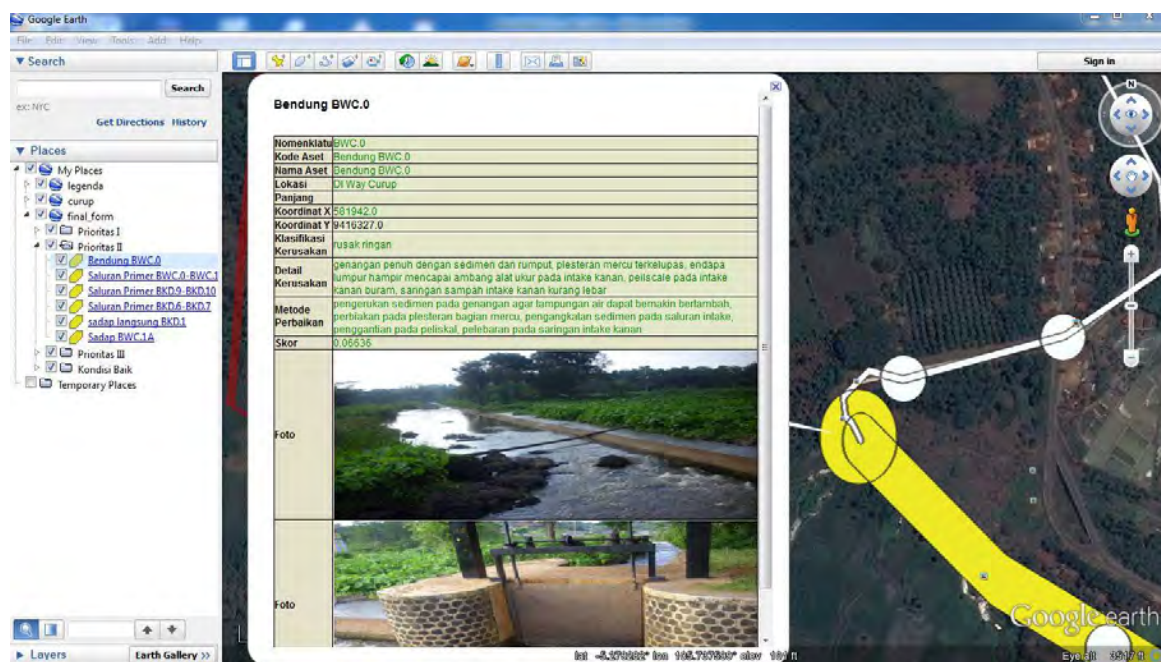


**Tampilan Jaringan Irigasi DI Way Curup Sesuai dengan Prioritas Pemeliharaan**

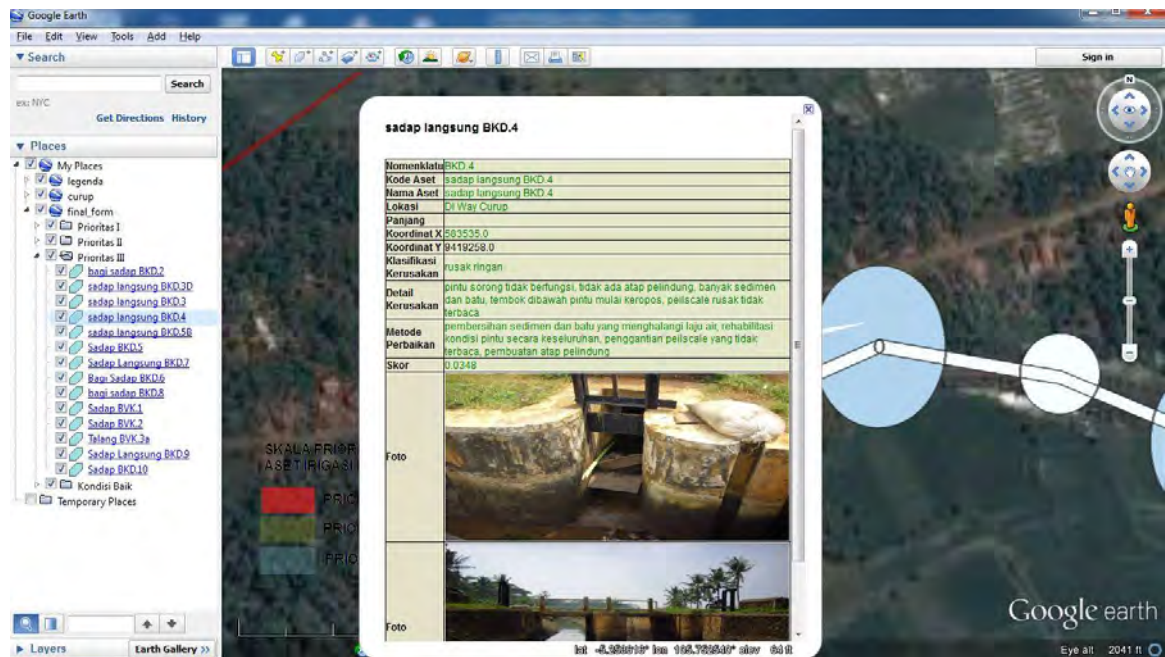




**Tampilan Informasi Aset Irigasi yang Mendapatkan Prioritas pertama (I)**



**Tampilan Informasi Aset Irigasi yang Mendapatkan Prioritas kedua (II)**



**Tampilan Informasi Aset Irigasi yang Mendapatkan Prioritas ketiga (III)**



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. (2010). Sebuah Inovasi: Sistem Informasi Geospasial Kota Depok (SIG-D) 2010. <http://anakUI.com> .
- Ballesteros, E., & Romero, C. (1998). *Multiple Criteria Decision Making and Its Applications to Economic Problems*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Budisusilo, S. (2005). Penilaian dan Pengelolaan Asset Daerah dalam Pembangunan Daerah. *Makalah Seminar* .
- Chang, D. Y. (1996). *Application of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP*. European Journal of Operational Research 95.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2012). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 13/PRT/M/2012 Tentang Pedoman Pengelolaan Aset Irigasi*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2009). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Ekawati, T., & S, W. (14 Desember 2010). *Place of Geographic Information System Worship City Depok Using Quantum GIS and PostgreSQL Database*. URL://www.gunadarma.ac.id.
- hariyono, A. (2007). *Prinsip & Teknik Manajemen Kekayaan Negara*. Jakarta: Departemen Keuangan Republik Indonesia Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan Umum.
- Herri, T. (n.d.). Sistem Informasi Perijinan dan Monitoring Papan Reklame Berbasis Web GIS dengan Fuzzy-AHP Sebagai Metode Pemilihan Lokasi Papan Reklame.
- Hoover, & Perry. (1989). *Simulation A Problem-Solving Approach*.
- law, & kelton. (1991). *Simulation Modeling and Analysis* (2 ed.). New York: McGraw-Hill Inc.
- Lubis, H. A. (2012). Analisa Kebutuhan GIS (Geographic Information System) terhadap Perencanaan Pembangunan Kota Medan. *USU Institutional Repository* .
- Nugraha, Y. H., A, B., & A, F. (14 Desember 2010). Searching Location nearest public facility based on distance and road's route based GIS.

- Nurdiansyah, M., A. B., & A. F. (2010). Sistem Informasi Geografis Untuk Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya.
- Ryan, H. (2013). Pemodelan Decision Support System Manajemen Aset Irigasi Berbasis SIG. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII* .
- Saragih, S. H. (2014). Penentuan Prioritas Pembangunan Irigasi Pertanian Tingkat Kabupaten Di Propinsi Sumatera Utara Menggunakan Analytical Hierarchyproces. *USU Institutional Repository* .
- Sawitri, D. A. (2010). Rancang Bangun Sistem Penilaian Kinerja Irigasi dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Fuzzy Multi Criteria Decision Analysis (FMDA).
- Septian, H. M., & Fariza, A. (2010). Pemilihan Lokasi Reklame Dengan Menggunakan AHP-GIS di Kota Gresik.
- Setiawati, D. L. (2011). Penggunaan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pembentukan Prototipe Peta Dasar Pengairan. *Undergraduate Thesis, Geomatics Engineering* .
- Sihombing, E. (2011). Studi Dalam Penetapan Prioritas Pembangunan Jalan Di Provinsi Sumatera Utara Dengan Menggunakan Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (AHP). *USU Institutional Repository* .
- Sri, Kusumadewi; Sri, Hartati; Agus, Harjoko; Retantyo, Wardoyo. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Susilo, F. S. (2006). *Himpunan & Logika Kabur Serta Aplikasinya* (2nd ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Swami, S. (2013). Executive Functions and decisions making: A managerial review. *IIMB Management Review* .
- Triyono, J., & K, W. (2008). Aplikasi Sistem Informasi Geografi Tingkat Pencemaran Industri di Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknologi. Vol 1. No. 1* .
- Saaty, T.L. 1980. The Analytical Hierarchy Process: Planing, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill. Inc. USA
- Rajabidfard, Abbas, and I.P. Williamson. 2000a. "Spatial Data Infrastructures : Concept, SDI Hierarchy and Future Directions." Melbourne, Victoria: Spatial Data Research Group, Department of Geomatics, The University of Melbourne.
- Wulan. 2002. Methodology for Selection of Framework Data : Case Study for NSDI in China. Enschede: Thesis Degree of Master of Science in GeoInformation Management, International Institute fo GeoInformation and Earth Observation (ITC).



Rifandry Fitra lahir di Metro pada tanggal 29 Juni 1984. Menamatkan Sekolah Menengah Atas di SMU Pribadi Depok pada tahun 2003, kemudian melanjutkan studi di jurusan teknik informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Depok hingga selesai pada tahun 2008.

Karir bekerja dimulai pada tahun 2008 sebagai staf IT di PT Fucolor Indonesia sampai dengan 2009. Kemudian bergabung dengan PT Sinarmas Multifinance sebagai *Database Administrator* sampai dengan September 2010. Kemudian menjadi PNS di Kementerian Pekerjaan Umum sejak Februari 2011 sampai dengan sekarang.

Penulis meneruskan studi pada tahun 2013 dengan menempuh program Pascasarjana Magister Manajemen Teknologi ITS bidang keahlian Manajemen Proyek hingga tahun 2015. Penulis mengambil judul Tesis “Pemodelan Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Aset Irigasi dengan SIG dan *Fuzzy AHP*”